

Aus der Poliklinik für zahnärztliche Prothetik der
Universitätsklinik und Poliklinik für
Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Johannes Gutenberg Universität Mainz
(Direktor: Professor Dr. K. Fuhr)

**Klinisch-experimentelle Untersuchungen zur Aktivität
des M. masseter und M. temporalis
bei Vollprothesenträgern**

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Würde des
Doktors der Zahnmedizin der Johannes Gutenberg
Universität Mainz

dem Medizinischen Fachbereich vorgelegt

von

Hermann Häring

aus

Marktredwitz / Oberfranken

Mainz 1982

Aus der Poliklinik für zahnärztliche Prothetik der
Universitätsklinik und Poliklinik für
Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Johannes Gutenberg Universität Mainz
(Direktor : Professor Dr. K. Fuhr)

Klinisch-experimentelle Untersuchungen zur Aktivität
des M. masseter und M. temporalis
bei Vollprothesenträgern

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Würde des
Doktors der Zahnmedizin der Johannes Gutenberg
Universität Mainz

dem Medizinischen Fachbereich vorgelegt

von
Hermann Häring

aus
Marktredwitz / Oberfranken

Mainz 1982



Dekan : Prof. Dr. K.-H. Bärler

1. Gutachter : Prof. Dr. G. Siebert

2. Gutachter : Dr. M. Nothof

Tag der mündlichen Prüfung : 8. Dez. 1982

Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis :

	Seite
A) Einleitung : Ziel der Arbeit	1
B) Schrifttum	
1. Zur motorischen Einheit	2
2. Zur Muskelkontraktion	3
3. Zur Elektromyographie	4
4. Zur Anatomie der Kaumuskeln Masseter und Temporalis	7
5. Zu den Funktionen der Kaumuskeln	16
6. Arbeiten auf dem Gebiet der Elektromyographie	27
C) Material und Methodik	
1. Versuchsanordnung	32
2. Wahl der Elektroden	34
3. Placierung der Elektroden	36
4. Ableitung	41
5. Probanden	42
6. Leermastikationsprogramm	45
7. Mastikationsprogramm	48
8. Versuchsablauf	49
D) Ergebnisse	
1. Leermastikation : Beschreibung eines Programmdurchlaufs	51
2. Mastikation : Beschreibung eines Programmdurchlaufs	60
3. Leermastikation	
a) Tabellen 1 bis 36 und Erklärungen	65
b) Auswertung (Tab. 37 bis 60 mit Erklärungen)	141
4. Mastikation	
a) Tabelle 61 und Erklärungen	167
b) Auswertung (Tab. 62 bis 67 mit Erklärungen)	171
c) Diagramme (1 bis 6) und Erklärungen	185
d) Auswertung der Diagramme 1 bis 6	198
E) Diskussion	199
F) Zusammenfassung	206
G) Literaturverzeichnis	210
H) Lebenslauf	223



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552613_0003

A) Einleitung :

Die Elektromyographie stellt eine Methode dar, die es gestattet, sowohl während des natürlichen Kauaktes (= Mastikation) als auch während der Durchführung vorgeschriebener, bestimmter Unterkieferbewegungen (= Leermastikation) die Aktivitätsverhältnisse zwischen den Kaumuskeln graphisch darzustellen.

Seit der Einführung der klinischen Elektromyographie haben zahlreiche Autoren unter den unterschiedlichsten Aspekten, Bedingungen und Zielen eine elektromyographische Analyse der Kaumuskulatur vorgenommen. Diese Messungen wurden an verschiedenen Personengruppen durchgeführt : an Probanden, die über ein vollbezahntes Gebiß verfügten, an solchen, deren Gebiß prothetisch ausschließlich mit Brücken und Kronen, nur mit Teilprothesen oder mit einer Kombination aus beidem versorgt war, und schließlich an Vollprothesenträgern.

Letztere stellten auch das Probandengut für vorliegende Arbeit. Da jeder der Probanden mit einer neuen Vollprothese versorgt worden war, erhob sich die Frage, ob eventuell Änderungen der Aktivitätsverhältnisse der Kaumuskeln auftreten, wenn ein Proband von einer alten auf eine neue Prothesenausführung wechselt. Von Interesse war ferner, inwieweit eine Klassifizierung in Personen vorgenommen werden kann, die überwiegend mit dem M. masseter kauen ("Masseterkauer") und solche, die vornehmlich mit dem M. temporalis kauen ("Temporaliskauer"). Ferner sollte diese Arbeit Aufschluß darüber geben, ob ein Zusammenhang besteht zwischen einer bevorzugten Kauseite eines Probanden und der Aktivität der Kaumuskeln.

B) Schrifttum :

1. Zur motorischen Einheit :

(aus : FUCHS, 27-28; HOPF und STRUPPLER, 44)

Die motorische Einheit ist die kleinste funktionelle Einheit der Willkür- und Reflexaktivität. Sie ist die Gruppe von Muskelfasern, die von einer einzigen Vorderhornanglienzelle innerviert wird, Die Größe der motorischen Einheiten (Zahl der Muskelfasern pro motorische Einheit) variiert sehr stark von Muskel zu Muskel. Muskeln, die feine Bewegungen ausführen müssen, haben kleinere motorische Einheiten als Muskeln, in welchen es hauptsächlich auf die Entwicklung einer möglichst großen Kraft ankommt. Die Zahl von Muskelfasern, die von einem einzelnen motorischen Neuron innerviert wird, wird als Innervationsverhältnis bezeichnet. Fast alle Muskeln haben motorische Einheiten mit einem ganz bestimmten Innervationsverhältnis (M. masseter 1 : 640, M. temporalis 1 : 936, nach CARLSÖÖ). Ein kleineres Innervationsverhältnis erlaubt eine bessere Kontrolle bei kleinen und kleinsten Bewegungsabläufen.

Die Fasern einer motorischen Einheit sind nicht zu einem geschlossenen Faserbündel zusammengefaßt, sondern - je nach Muskel - über meist kreisförmige Territorien von durchschnittlich 5-10 mm verteilt. In einem solchen Querschnitt sind Fasern von 20-30 verschiedenen Einheiten vermischt. Die Fasern der einzelnen Einheiten liegen innerhalb dieser Territorien in kleinen Gruppen von 10-30 Fasern, sogenannten "subunits", zusammen. Die Abstände zwischen den einzelnen "subunits" einer einzelnen Einheit werden mit 0,3-1,0 mm angegeben.

2. Zur Muskelkontraktion :

(aus : BUCHTHAL, 8)

Jede Muskelkontraktion wird von nervalen Impulsen ausgelöst. Diese stellen nach LULLIES gleichgroße unveränderliche Signale dar, die von den motorischen Nervenzellen des Rückenmarks ausgehen und als elektrisches Aktionspotential über die motorischen Einheiten die Muskelfasern erregen. Die Erregungswelle breitet sich sehr schnell entlang der Faseroberfläche aus und stimuliert dabei das kontraktile Element, so daß die Muskelfaser zu einer fast simultanen Verkürzung kommt (Reizleitungsgeschwindigkeit in den verschiedenen Fasern zwischen 3,5 und 5,0 m/s). Das Aktionspotential entsteht durch eine Permeabilitätsänderung der Membran, die im Augenblick der Erregung vorübergehend stark ionendurchlässig wird. Hierdurch sind Punkte erregten Gewebes elektronegativer gegenüber der unerregten Umgebung (Potentialdifferenzen zwischen dem Zellinnern und der extracellulären Umgebung). In einem Muskel werden nicht alle Fasern gleichmäßig und zu gleicher Zeit erregt. Die motorischen Einheiten werden nicht synchron sondern alternierend beteiligt.

3. Zur Elektromyographie :

(aus : BUCHTHAL, 8; FUCHS, 27-28; HOPF und STRUPP-
LER, 44; KÖRBER, 48)

Bei der Elektromyographie handelt es sich um eine elektrophysiologische Methode mit Messung bioelektrischer Potentiale. Man erhält hierdurch Aussagen über den Zustand der Muskulatur und über die Aktivität der motorischen Neurone bei Reflex- und Willkürinnervation. Besondere Bedeutung hat die Methode bei der Früherkennung von neurologischen Erkrankungen und bei der Differentialdiagnose und Abgrenzung von Muskel-erkrankungen.

Die fortlaufend registrierten Aktionspotentiale nennt man Elektromyogramm = EMG (Die individuellen Aktionspotentiale unterscheiden sich in Form der Welle, Amplitude, Dauer und Frequenz). Das normale EMG zeigt bei geringer Willkürinnervation ein Aktionspotentialmuster einzelner motorischer Einheiten, die als solche zu unterscheiden und auszählbar sind (Bild der Einzeloszillationen). Mit zunehmender Muskelkontraktion kommt es zur Innervation einer zunehmenden Anzahl motorischer Einheiten, so daß bei stärkerer Kontraktion gleichzeitig Aktionspotentiale verschiedener motorischer Einheiten registriert werden. Die einzelnen Aktionspotentiale sind nicht mehr auszählbar. Unterschieden werden können nur noch die der Elektrode am nächsten liegenden Potentiale motorischer Einheiten (Bild des "Übergangsmusters" oder "gemischten Musters"). Bei maximaler Willkürinnervation kommt es schließlich zur Interferenz der Aktionspotentiale zahlreicher motorischer Einheiten. Die Elektrode registriert zur gleichen Zeit Aktionspotentiale von vielen Muskelfasern verschiedener motorischer Einheiten, so daß es nicht länger möglich ist die einzelne motorische Einheit zu verfolgen (Bild

des "Interferenzmusters" - kennzeichnend für den gesunden, voll innervierten Muskel bei maximaler Willkürinnervation).

Im normalen Muskel sind mehr als 80 % der Potentiale motorischer Einheiten bi- oder triphasisch. Sie zeigen eine initiale positive Phase, hierauf folgt eine große negative Schwankung, die oft Spitzenpotentialcharakter hat, und bei triphasischen eine letzte positive Welle. Aktionspotentiale, die mehr als vier Phasen enthalten, nennt man polyphasisch (durchschnittlich 3 % der Potentiale im normalen Muskel). Gleiche Amplituden stammen von einer motorischen Einheit, verschiedene Amplituden (Impulshöhen) sind Ausdruck für die Summation mehrerer motorischer Einheiten, deren Impulsfolgen jetzt einander überlagert sind. Aktivitätszunahme im Muskel zeigt nicht allein eine Erhöhung der Erregungsfrequenz (Feinabstufung), sondern eine zunehmende Rekrutierung weiterer motorischer Einheiten (Grobabstufung). Die mittlere Potentialdauer motorischer Einheiten ist von Muskel zu Muskel verschieden, entsprechend der unterschiedlichen Größe der motorischen Einheiten. Sie variiert aber auch beträchtlich innerhalb ein- und desselben Muskels, je nach dem jeweiligen Punkt der Ableitung. Die Potentialdauer des Aktionspotentials einer einzelnen motorischen Einheit wird als totale Dauer angegeben : Das Zeitintervall zwischen dem anfänglichen Anstieg über die Grundlinie und dem Punkt, an welchem das Aktionspotential wieder zur Grundlinie zurückkehrt. Die Potentialdauer ist während geringer und starker Kraftanstrengung gleich. Innerhalb eines bestimmten Muskels nimmt sie mit zunehmendem Lebensalter zu (zwischen dem Alter von 1 bis 80 Jahren um 75 %).

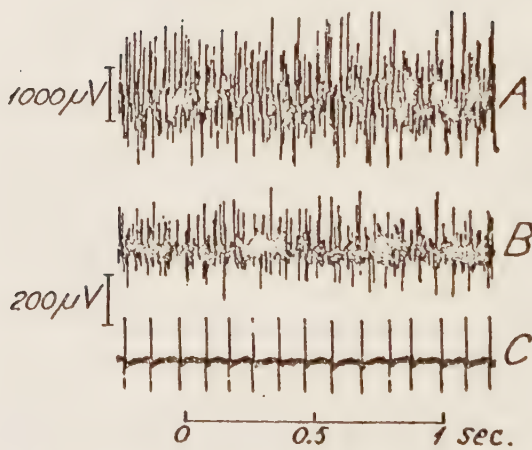


Abb. 3. Aktionspotentialmuster bei Willküranstrengung verschiedenen Grades. A. Interferenzmuster. B. Gemischtes Muster. C. Potentiale einer einzelnen motorischen Einheit.

Abb. 1 : (aus BUCHTHAL, 8)

4. Zur Anatomie der Kaumuskeln Masseter und Temporalis :
(Die Beschreibung der Anatomie der Kaumuskeln Masseter und Temporalis orientiert sich hauptsächlich an der umfangreichen Arbeit von SCHUMACHER, 87, über dieses Thema. Mit Ausnahme von EBERT, 11, und ZENKER, 97-100, stimmen die Erkenntnisse anderer Autoren - wie BENNINGHOFF / GOERTTLER, 5; BLUNTSCHLI, 6; MÖRIKE / KISS / SZENTAGOTHAI, 66; ROHEN, 82; VOSS / HERRLINGER, 93; WALDEYER, 94 - mit denen SCHUMACHERS weitgehend überein.)

Als Kaumuskeln wird eine Gruppe von vier Muskeln beiderseits bezeichnet, die vom Schädel zum Unterkiefer ziehen und alle von der motorischen Portion des 3. Trigeminusastes innerviert werden. Es sind dies die an der Außenseite des Unterkiefers inserierenden M. masseter und M. temporalis sowie die beiden in der Tiefe gelegenen Mm. pterygoidei lat. et med..

M. masseter : Der M. masseter bedeckt den Unterkieferast von außen und ist als dicker viereckiger Wulst beim Lebenden so deutlich zu sehen, daß er schlechthin als der "Kaumuskel" bezeichnet wurde. Die kräftige, von außen nach innen komprimierte Muskelmasse breitet sich an der Lateralfläche des aufsteigenden Unterkieferastes vom Jochbogen bis zum Angulus mandibulae aus.

Beim Masseter werden beim Kleinkind zwei Portionen unterschieden. Mit zunehmendem Alter differenziert sich der Muskel immer weiter und wird zuletzt durch eine Reihe von Zwischensehnen in ca. 5 Portionen geteilt. Auch dann aber sind die beiden ursprünglichen Hauptportionen klar unterscheidbar : eine oberflächliche Portion (Pars superficialis) und eine tiefe Portion (Pars profunda).

Die mehrfach gefiederte oberflächliche Portion ent-

springt schräg vom Unterrand des Os zygomaticum, dem äußeren Ende des Processus zygomaticus maxillae und von der Außenfläche dieser Knochen nahe ihrem unteren Rande. In ihrem Ursprung ist sie gegen die tiefe Portion nach vorne versetzt und entspringt demnach von den vorderen zwei Dritteln des Jochbogens. Nach medial geht sie in die oberflächliche Sehne der Pars profunda über. Die oberflächliche Portion setzt mit ihren Sehnenbündeln nahe dem Kieferwinkel an der Tuberositas masseterica an.

Die tiefe Portion wird zum größten Teil von der oberflächlichen Portion überlagert. Sie entspringt von der Innenfläche des Jochbogens und dessen unterem Rande hinter der Sutura zygomaticotemporalis bis knapp vor das Tuberculum articulare (also von den hinteren zwei Dritteln des Jochbogens). Die Pars profunda setzt mit kurzer Sehne an der Außenfläche des Kieferastes bis herauf zum Processus coronoideus an, wo sie mit dem Temporalis zusammenhängen kann. Die tiefsten Fasern entspringen eng angeschlossen an die oberflächlichsten Bündel des M. temporalis von der Innenfläche des tiefen Blattes der Fascia temporalis.

Beide durch den unterschiedlichen Verlauf ihrer oberflächlichen Fasern gut zu unterscheidenden Muskelportionen überkreuzen sich derart, daß sie eine nach hinten offene Tasche bilden. Im vorderen Abschnitt stehen die Fasern beider Portionen in engem Zusammenhang. Die Fasern der oberflächlichen Portion verlaufen im allgemeinen schräg von vorne oben nach hinten unten, die der tiefen Portion fast senkrecht, manchmal ein wenig nach vorne unten abweichend.

Die tiefe Portion liegt nur in ihrem hinteren Teil vor dem Kiefergelenk als dreieckiges Feld frei, da der Ursprung der oberflächlichen Portion nach hinten die Sutura zygomaticotemporalis nie überschreitet.

Im Zuge nach unten schiebt sie sich hinter die oberflächliche Portion.

Die Insertion des M. masseter am Kiefferrand und den Leisten der Tuberositas masseterica erfolgt sehnig, in den dazwischenliegenden Gruben fleischig.

Die Trennung zwischen M. masseter und M. temporalis ist nur im vorderen Abschnitt durch den temporalen Ausläufer des Wangenfettpfropfes deutlich. Im hinteren Abschnitt besteht dagegen ein fließender Übergang zwischen den Fasern beider Muskeln.

EBERT (11) gliedert von der oberflächlichen noch eine besondere kleine vordere Portion ab. Diese spitzdreieckige, kegelförmige Muskelmasse ist im Innern wesentlich einfacher gebaut als der Hauptteil der oberflächlichen Schicht. In ihrem Bereich ist die tiefe Schicht nicht mehr vorhanden. Diese vordere Portion bildet den vorderen Rand des M. masseter, ist an ihrem Ansatz am Unterkiefer höchstens 1 cm breit und geht nach oben mit ihrer schmalen Sehne in den allgemeinen Sehnenspiegel über. Sie läßt eine starke, am Jochbogen entspringende Sehne und die am Unterkiefer fleischig ansetzende Muskulatur unterscheiden. Die Sehne fügt sich dem allgemeinen oberflächlichen Sehnenspiegel an. Sie ist oben an ihrem Ursprung schmal, verbreitert sich nach abwärts und geht an ihrem Rande und fast an der ganzen Innenfläche in die zugehörigen Muskelfasern über.

Nach EBERT ist der Faserverlauf in den drei Portionen des M. masseter grundsätzlich verschieden.

M. temporalis : Der fächerförmige M. temporalis breitet sich über den größten Teil der lateralen Schädelfwand aus. Nach Ursprung und Ansatz kann man den M. temporalis in zwei Schichten unterteilen.

Eine dünne oberflächliche Faserschicht entspringt von

der im oberen Anteil des Muskels aponeurotischen Fascia temporalis profunda und inseriert auf der Lateralseite des Sehnenspiegels.

Die Hauptmasse des Muskels entspringt von einem grossen Knochenfeld, das an der Schädelaußenfläche vorne, oben und hinten durch die Linea temporalis inf. abgegrenzt ist, nach unten bis zur Crista temporalis und vorne unten über die Ala magna des Keilbeins bis auf den hintersten Teil der Facies temporalis des Jochbeins reicht. Der Ansatz erfolgt an der Innenfläche des Sehnenspiegels bzw. der Mandibula. (In dieser Schicht würde der von ZENKER, 98, als mediale Portion beschriebene Muskelteil mit eingeschlossen sein.)

Die Fasern konvergieren fächerförmig zu einer kräftigen, platten Sehne, die medial vom Jochbogen vorbei zum Processus coronoideus zieht. Die Insertion erfolgt mittels eines großen Sehnenspiegels am Rand des Processus coronoideus in einer Linie, die von der tiefsten Stelle der Incisura mandibulae über die Spitze des Processus coronoideus auf seinen vorderen Rand übergreift und hier tief hinunterreicht, oft bis in das Niveau des unteren Alveolarfortsatzes (oberflächliche Sehnenpartie). Die Fasern der tiefen Schicht sammeln sich meist an einer zweiten Sehne (tiefe Sehnenpartie). Diese setzt an an der Innenfläche des Processus coronoideus, an seiner Spitze in einem etwas breiteren Felde, nach unten der Crista temporalis folgend - manchmal bis zur hinteren Spitze des Trigonum retromolare. Zwischen beiden Sehnenpartien bleibt vorne eine tiefe Rinne, an der der Knochen im Bereich der Fovea retromolaris vollkommen frei bleibt.

In einigen Fällen wurde eine Insertion am Discus articularis beobachtet. HENKE bezeichnet solche Faserteile als M. temporalis min. (nach ZENKER, 99). Nach ZENKER (99) ist die Insertion streng auf die

Gelenkscheibe lokalisiert, nach den Angaben von SCHUMACHER (87) breitet sie sich jedoch über einen großen Teil der vorderen Gelenkkapsel aus.

Ein geringer Teil der Temporalisfasern inseriert direkt an der Innenseite des Ramus mandibulae.

Der oberflächliche Sehnenspiegel stellt ein verkleinertes Abbild des Muskels dar und besteht aus einer einfachen Platte, die im vorderen Abschnitt eine mediale, zipfelartige Lamelle entsendet, an welcher die tiefen Temporalisfasern inserieren. Dieser Lamelle laufen häufig kleinere Sehnenspiegel von der Facies temporalis ossis frontalis entgegen, welche von den Muskelfasern als Ursprung benutzt werden.

Während die äußere Sehne vorwiegend der Insertion der vertikal verlaufenden, in der Fossa temporalis entspringenden Fasern dient, meist aber auch Fasern der medialen Temporalisportion enthält, wird die innere Sehne von Fasern gebildet, die fast alle an der Facies sphenomaxillaris des Keilbeins und am vorderen Abhang der Spina infratemporalis entspringen, also ausschließlich der medialen Temporalisportion angehören.

Der M. temporalis erreicht hinter dem Os zygomaticum seine größte Dicke. Hinten und oben wird er immer dünner, bis er sich an der Linea temporalis kaum noch von der Fascie abhebt. Ein über dem Jochbogen angelegter Horizontalschnitt würde den Muskel in einer Dreiecksform, vorn mit breiter Basis und nach hinten mit einer lang auslaufenden Spitze darstellen. Die Flächendarstellung des M. temporalis zeigt meist eine Halbkreisform oder ein nach hinten auslaufendes Oval.

ZENKER (97-100) unterscheidet am M. temporalis eine sagittale Portion und eine mediale Portion (Pars medialis). Die sagittale Portion teilt er ein in einen vorderen Abschnitt (Pars frontalis), einen middle-

ren Abschnitt (Pars media) und einen hinteren Abschnitt (Pars mastoidea).

Den vorderen massiven Temporalisanteil, dessen Ursprungsfeld vorwiegend über den ventralwärts gekehrten Abhang der Spina infratemporalis und die oberen Anteile der Facies sphenomaxillaris des Keilbeins bis zum Canalis rotundus zu verfolgen ist, bezeichnet ZENKER als mediale Portion.

Für ihn reicht das Ursprungsfeld medialwärts über die Spina infratemporalis hinaus, nimmt dabei v.a. die an der Facies sphenomaxillaris des Keilbeins gelegene seichte Knochenrinne ein, die unmittelbar hinter der die Fissura orbitalis begrenzenden Crista orbitalis gelegen ist, und reicht in dieser Rinne meist bis zur oberen Umrandung der Öffnung des Canalis rotundus. Bisweilen kann ein Sehnenbogen des M. temporalis um die obere Zirkumferenz der Öffnung des Kanals herumlaufen und an der den Kanal medial begrenzenden Knochenleiste ansetzen. Das Ursprungsfeld kann aber auch nach vorne zu bis an den freien Rand der Fissura orbitalis inf., also bis unmittelbar auf den Grat der Crista orbitalis reichen, oder gar darüber hinaus, so daß in solchen Fällen einzelne Temporalisbündel an der Verschlußplatte der Fissura orbitalis inf. ihren Ursprung nehmen können. Nach medial zu reicht das Ursprungsfeld der medialen Temporalisportion an der Facies sphenomaxillaris verschieden weit. Der freie mediale Rand der Muskelportion bildet einen nach medial konkaven Bogen, dessen Krümmung kranialwärts zunimmt. Stellenweise entspringen Fasern auch von der Crista sphenomaxillaris. Zahlreiche Fasern der medialen Portion verlaufen von medial nach lateral und gleichzeitig von vorne oben nach hinten unten. Während der in der Fossa temporalis befindliche Teil des M. temporalis eine sagittal eingestellte Muskelplatte darstellt, bildet die unter dem Niveau der Crista infratempora-

lis gelegene mediale Portion eine annähernd in der Frontalebene eingestellte Platte. Im übrigen ist die mediale Portion mit dem übrigen M. temporalis untrennbar verbunden.

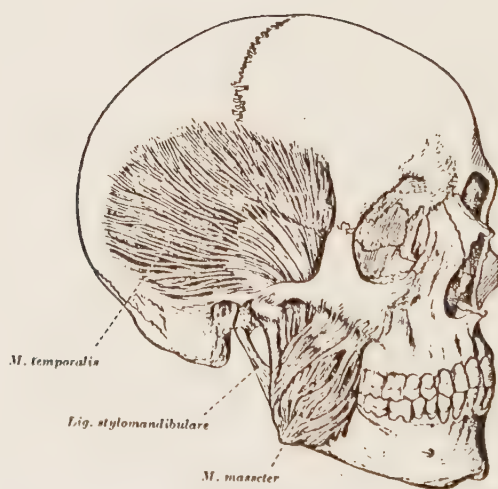
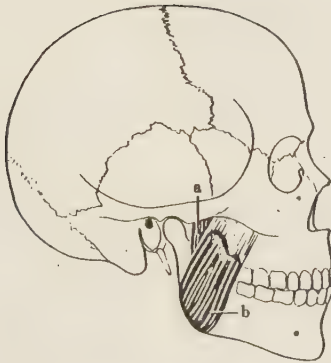


Abb. 316. Kaumuskeln.

Abb. 2 : (aus ROHEN, 82)



M. masseter

U.: Arcus zygomaticus

A.: Außenfläche des Ramus mandibulae
(Tuberositas masseterica)

Fkt.: 1. Schließen
2. Vorschieben des Unterkiefers
(geringgradig)

Inn.: N. massetericus aus dem
N. mandibularis (V_3)

Abb. 102. Kaumuskulatur II (K-B). M. masseter mit seinen 2 Muskelportionen. a = tiefe Portion (Pars profunda), b = oberflächliche Portion (Pars superficialis).

Abb. 3 : (aus BENNINGHOFF / GOERTTLER, 5)



M. temporalis

U.: Facies temporalis des Stirn- und
Scheitelbeins (Linca temporalis inf.)

A.: Proc. coronoides mandibulae

Fkt.: 1. Vertikale Fasern – Schließen
2. Horizontale Fasern – Rückführen
des Unterkiefers

Inn.: Nn. temporales prof. des
N. mandibularis (N. V_3)

Abb. 101. Kaumuskulatur I (K-B) M. temporalis. Der Jochbogen (Arcus zygomaticus) wurde aufgemacht. 1 = Proc. coronoides, 2 = Proc. condylaris, 3 = Os zygomaticum, 4 = Linca temporalis

Abb. 4 : (aus BENNINGHOFF / GOERTTLER, 5)

5. Zu den Funktionen der Kaumuskeln :

(aus : ESCHLER, 23; GÖPFERT, 32-33; KÖRBER, 48;
KRAFT, 54; ROHEN, 82; SCHUMACHER, 87; VOSS / HERR-
LINGER, 93; WALDEYER, 94; WILD, 95; ZENKER, 97;
GREENFIELD / WYKE, 36)

Im Hinblick auf die Hauptfunktion ist das bilaterale Muskelpaar synergistisch tätig (z.B. Pressen). In der Nebenfunktion sind die bilateral anatomisch gleichen Muskeln Antagonisten (z.B. Lateralbewegung). Die Nebenfunktionen der Kaumuskeln ergeben sich aus der Tatsache, daß keiner von ihnen parallel zur Schädeldmedianebene verläuft. Daher entfaltet jeder Kaumuskel eine Zugrichtung nach lateral bzw. medial. Diese Nebenfunktionen beschränken sich aber nur auf bestimmte Abschnitte der einzelnen Muskeln. Im folgenden Teil beschreiben verschiedene Autoren an Hand von Tabellen die Haupt- und Nebenfunktionen der Kaumuskeln.

Anmerkung :

Eine Unterkieferbewegung nach der Seite des untersuchten Muskels, d.h. nach der Arbeitsseite, wird als "ipsilateral" bezeichnet, eine Bewegung nach der Gegenseite als "kontralateral". Bei der Messung der rechten Kaumuskeln ist also die Lateralbewegung nach rechts als ipsilaterale, die nach links als kontralaterale Bewegung zu verstehen.

Aus ZENKER (97) : Tabelle 1 : Tätigkeit der Kiefermuskeln beim Öffnen des Mundes und beim Zusammenbeißen

	Öffnen	Zusammenbeißen
Vorderer Teil des M. temporalis	Keine Aktivität	Stärkste Aktivität
Hinterer Teil des M. temporalis	Keine spezielle Aktivität	Starke Aktivität
Mediale Portion des M. temporalis	Keine spezielle Aktivität	Starke Aktivität
M. masseter	Keine Aktivität	Stärkste Aktivität
M. pterygoideus medialis	Keine Aktivität	Starke Aktivität
M. pterygoideus lateralis	Starke Aktivität - Vorziehen des Unterkieferköpfchens und damit Drehung des Unterkiefers im Sinne der Öffnung	Mäßige, aber deutliche Aktivität - wirkt sich auf die Richtung des Okklusionsdruckes aus und drückt offenbar das Kieferköpfchen gegen die hintere Fläche des Tuberculum articulare
M. biventer	Stärkste Aktivität - Herabziehen des Unterkiefers	Meist keine Aktivität
M. mylohyoideus	Deutliche Aktivität - Herabziehen des Unterkiefers	Keine Aktivität
M. geniohyoideus	Starke Aktivität - Herabziehen des Unterkiefers	Keine Aktivität

Die Rückführung des gesenkten Unterkiefers in die Ruheschwebe (widerstandsloses Schließen) geht ohne besondere Muskelaktion vor sich.

Aus ZENKER (97) : Tabelle 2 : Tätigkeit der Kiefermuskeln bei Vorschub und Retraktion des Unterkiefers

	Vorschub	Retraktion
Vorderer Teil des M. temporalis	Keine spezielle Aktivität	Starke Aktivität - hebt öffnende Wirkung der Mundbodenmuskulatur auf
Hinterer Teil des M. temporalis	Keine Aktivität	Starke Aktivität - Rückziehung des Unterkiefers
Mediale Portion des M. temporalis	Starke Aktivität - Vorziehen der Mandibula, zugleich Hemmung der den Unterkiefer senkenden Kraftkomponente des M. pterygoideus lat.	Geringe Aktivität - hebt öffnende Wirkung der Mundbodenmuskulatur auf
M. masseter	Starke Aktivität - gleiche Wirkung wie mediale Portion des M. temporalis	Keine Aktivität
M. pterygoideus medialis	Starke Aktivität - gleiche Wirkung wie mediale Portion des M. temporalis	Keine Aktivität
M. pterygoideus lateralis	Stärkste Aktivität - Vorziehen des Unterkieferköpfchens	Keine spezielle Aktivität
M. biventer	Mäßige Aktivität - initiale Senkung des Unterkiefers, dann Vorziehen des Zungenbeines	Mäßige Aktivität - Rückziehung des Unterkiefers bei fixiertem Zungenbein
M. mylohyoideus	Meist keine Aktivität	Geringe Aktivität - Rückziehung des Unterkiefers bei fixiertem Zungenbein
M. geniohyoideus	Deutliche Aktivität - Wirkung wie M. biventer	Meist keine Aktivität

Die Rückführung des vorgeschobenen Unterkiefers in die Ruheschwabe geht ohne spezielle Muskelaktion vor sich.

Aus ZENKER (97) : Tabelle 3 : Tätigkeit der Kiefermuskeln bei Rechtsschub des Unterkiefers

	Rechtsseitige Muskulatur	Linksseitige Muskulatur
Vorderer Teil des M. temporalis	Keine Aktivität	Keine Aktivität
Hinterer Teil des M. temporalis	Deutliche Aktivität - relative Fixierung des "relativ ruhenden Condylus", der etwas rotiert	Praktisch keine Aktivität - der "schwingende Condylus" ist nicht fixiert
Mediale Portion des M. temporalis	Geringste Aktivität - geringfügiger Vorschub des "relativ ruhenden Condylus"	Starke Aktivität - erheblicher Vorschub des "schwingenden Condylus"
M. masseter	Keine Aktivität	Keine Aktivität
M. pterygoideus medialis	Keine Aktivität	Starke Aktivität - erheblicher Vorschub des "schwingenden Condylus"
M. pterygoideus lateralis	Schwache Aktivität - geringfügiger Vorschub des "relativ ruhenden Condylus"	Starke Aktivität - erheblicher Vorschub des "schwingenden Condylus"
M. biventer	Deutliche Aktivität - möglicherweise im Sinne eines Drehmomentes und in ähnlichem Sinne wie der hintere Temporalisanteil wirkend - geringfügige Senkung des "relativ ruhenden Condylus"	Geringe Aktivität - erhebliche Senkung des "schwingenden Condylus"
M. mylohyoideus	wie beim M. biventer	wie beim M. biventer
M. geniohyoideus	wie beim M. biventer	wie beim M. biventer

Die Bewegungen zurück in die Ruheschwebelage gehen wiederum ohne jede Muskelaktion vor sich.

Aus ESCHLER (23) : Tabelle 1 : Wirkungsrichtung der
einzelnen am Unterkiefer ansetzen-
den Muskeln

- | | | |
|------|------------------------|--|
| 1.a) | Masseter obliquus | : kranial $\approx$ ventral > medial |
| b) | Masseter verticalis | : kranial $\gg$ dorsal $\approx$ lateral |
| 2.a) | Temporalis anterior | : kranial $\gg$ ventral > medial |
| b) | Temporalis medialis | : kranial > ventral > medial |
| c) | Temporalis posterior | : kranial > dorsal > lateral |
| 3. | Pterygoideus medialis | : kranial > medial $\gg$ ventral |
| 4. | Pterygoideus lateralis | : ventral > medial $\gg$ kaudal |
| 5. | Mundbodenmuskeln | : dorsal $\approx$ kaudal $\gg$ lateral |

Aus ESCHLER (23) : Tabelle 2 : Die Wirkungsrichtungen
der bilateralen Muskelpaare bei
symmetrischen anatomischen und neu-
romuskulären Verhältnissen und
ihre Auswirkung auf den Unterkiefer

- | | | | | |
|------|-------------------|-----------------------------|----------|---------------------|
| 1.a) | Masseter obl. | : kranial $\approx$ ventral | Hebung | > Vorschub |
| b) | Masseter vert. | : kranial $\gg$ dorsal | Hebung | $\gg$ Rückschub |
| 2.a) | Temporalis ant. | : kranial > ventral | Hebung | > Vorschub |
| b) | Temporalis med. | : kranial > ventral | Hebung | > Vorschub |
| c) | Temporalis post. | : kranial > dorsal | Hebung | > Rückschub |
| 3. | Pterygoideus med. | : kranial > ventral | Hebung | > Vorschub |
| 4. | Pterygoideus lat. | : ventral $\gg$ kaudal | Vorschub | $\gg$ Senkung |
| 5. | Mundbodenmuskeln | : dorsal $\approx$ kaudal | Senkung | $\approx$ Rückschub |

Aus ESCHLER (23) : Tabelle 4 : Laterorotatoren

1. Sinistrorotatoren :

a) Kontrarotatoren der rechten Seite :

Pterygoideus lateralis

Temporalis anterior

Masseter obliquus

Pterygoideus medialis

b) Ipsirotatoren der linken Seite :

Temporalis posterior

Masseter verticalis

Mundbodenmuskeln

2. Dextrorotatoren :

a) Kontrarotatoren der linken Seite :

Pterygoideus lateralis

Temporalis anterior

Masseter obliquus

Pterygoideus medialis

b) Ipsirotatoren der rechten Seite :

Temporalis posterior

Masseter verticalis

Mundbodenmuskeln

Aus KÖRBER (48) : Funktionelle Betrachtung der Kau-
muskulatur

1. Adduktoren : M. temporalis anterior et medialis
M. masseter
M. pterygoideus medialis
2. Abduktoren : M. mylohyoideus
M. digastricus (Venter anterior)
3. Protraktoren : M. pterygoideus lateralis
M. masseter (Pars obliqua)
4. Retraktoren : M. temporalis posterior
M. digastricus (Venter anterior)

Aus WALDEYER (94) : Kaumuskeln und Kieferbewegungen

1. Schließen der Kiefer : M. temporalis
M. masseter
M. pterygoideus med.
2. Zurückziehen der Kiefer : M. temporalis (hintere
Fasern)
helfend : Schlundboden-
muskeln
3. Vorschieben der Kiefer : M. pterygoideus lat.
unterstützend : M. ptery-
goideus med.
unterstützend : M. masse-
ter (oberflächliche
Fasern)
4. Einseitiges Vorschieben
der Kiefer nach links : M. pterygoideus lat.
(rechte Seite)
5. Öffnen der Kiefer : M. mylohyoideus
M. geniohyoideus
M. digastricus (Venter
ant.)

Aus SCHUMACHER (87) : Funktionen der Kaumuskeln

1. M. masseter : Hebung des Unterkiefers
Vorschub des Unterkiefers
Geringe Seitbewegung des Unterkiefers nach lateral bei einseitiger Kontraktion
2. M. temporalis : Hebung des Unterkiefers
Retraktion des Unterkiefers
Gewisser Vorschub des Unterkiefers
Geringe Seitbewegung des Unterkiefers nach medial bei einseitiger Kontraktion
3. M. pterygoideus med.: Hebung des Unterkiefers
Seitschub des Unterkiefers nach medial bei einseitiger Kontraktion
Vorschub des Unterkiefers
4. M. pterygoideus lat.: Vorschub des Unterkiefers
Seitschub des Unterkiefers nach medial bei einseitiger Kontraktion
Senkung des Unterkiefers

Aus VOSS / HERRLINGER (93) : EMG der Kaumuskein

1. M. temporalis : Molare Okklusion ++
Zurückziehen der vorgeschobenen Mandibula +
Erhaltung der Ruheposition der Mandibula (bei geschlossenem Mund) +
Gleichseitige Abduktion der Mandibula +
Beim End-zu-End-Biß alle Teile +
2. M. masseter : Bei kräftiger Okklusion ++
Gleichseitige Abduktion der Mandibula +
3. M. pterygoideus med. : Okklusion ++
Protrusion der Mandibula +
4. M. pterygoideus lat. : Öffnung des Mundes ++
Kontralateralbewegung der Mandibula (Mahl-
bewegung) ++
Protrusion der Mandibula +

Aus WILD (95) : Funktionen der Kaumuskulatur

1. M. masseter : zieht Unterkiefer herauf
Kieferschließer
2. M. temporalis : zieht Unterkiefer herauf und
nach hinten
zieht Kondylus in die Ge-
lenkpfanne
Kieferschließer
3. M. pterygoideus med.: zieht Unterkiefer herauf und
etwas nach vorn
Kieferschließer
bei einseitiger Wirkung
zieht er den Unterkiefer
nach der anderen Seite
4. M. pterygoideus lat.: schiebt Unterkiefer nach
vorn
zieht Kondylus auf das Tu-
berculum articulare
bei einseitiger Wirkung
Verschiebung nach der an-
deren Seite

Nach GÖPFERT (32-33) ist der M. temporalis der aktivere Muskel bei Unterkieferbewegungen zur selben Seite, während der M. masseter bei Bewegung des Unterkiefers zur Gegenseite in seiner Aktivität überwiegt. GREENFIELD und WYKE (36) schreiben dem M. masseter verticalis eine kontralaterale, dem M. masseter obliquus eine ipsilaterale Funktion zu.

Nach ESCHLER (23) ist unter normalen Verhältnissen mit der ventralen Wirkungskomponente eine kontrarotatorische und mit der Rückschubkomponente eine ipsirotatorische Wirkungskomponente verbunden.

CARLSÖO und SICHER (nach BASSARAK, 3) beschreiben auch eine Retraktorfunktion des M. masseter. An der Protrusionsbewegung beteiligt sich der M. masseter nach SICHER mit 25-30 % seiner Muskelkraft.

Nach ZENKER (97) zeigt der auf der Aktionsseite befindliche M. masseter bei der Lateralbewegung keine Aktivität. Er bestreitet eine Beteiligung des M. masseter an der Motorik der Lateralbewegung, da er angeblich stets beidseitig innerviert wird. ZENKER schreibt der sagittalen Temporalisportion eine ipsilaterale, der medialen Temporalisportion eine kontralaterale Funktion zu. Die mediale Portion agiert synergistisch mit der Vorschubmuskulatur.

KRAFT (54) zufolge tritt der M. temporalis erst dann in Aktion, wenn die Leistung des M. masseter nicht mehr ausreicht.

Beim Kieferschluß ohne Belastung ist nach ROHEN (82) vorwiegend der Temporalis tätig, beim Kauen hingegen kommt die Masseter-Pterygoideus medialis Schlinge hinzu.

6. Arbeiten auf dem Gebiet der Elektromyographie :
(nach : BASSARAK, 3; KRAFT, 51, 55-56)

Im Jahre 1851 gelang DUBOIS REYMOND (nach KRAFT, 51) die erste Ableitung und Aufzeichnung von Muskelaktionspotentialen.

Die klinische Elektromyographie begann, als PIPER 1907 und HOFFMANN 1909 Aktionsströme menschlicher Muskeln ableiteten (nach BASSARAK, 3).

Nach Einführung des Kathodenstrahloszillographen und der koaxialen Hohlnadelelektrode durch ADRIAN und BRONK (1) im Jahre 1929 war es möglich, nicht nur die Aktivität von ganzen Muskeln, sondern auch Potentialle einzelner Muskelfaserbündel zu registrieren.

Bedeutung für die Zahnheilkunde gewann die Elektromyographie durch die Arbeit von MOYERS (67). Er führte 1950 in Amerika erstmals eine elektromyographische Analyse des Zusammenspiels der Kaumuskulatur durch und wies eindeutig nach, daß eine bestimmte Unterkieferbewegung stets das Ergebnis der Aktivität mehrerer Muskeln darstellt. Seine Myogramme zeigen, daß eine Beteiligung der oberen Zungenbeinmuskeln beim Kieferschluß für eine exakt angepaßte Bewegung unbedingt erforderlich ist.

PRUZANSKY (77) untersuchte 1952 Dyskoordinationerscheinungen der Kaumuskulatur.

Im selben Jahr erforschte in Schweden CARLSÖO (10) die elektromyographische Aktivität der Kaumuskeln. Er stellte in einer umfangreichen Arbeit die nervöse Koordination der Kaumuskeln dar und zog sowohl anatomische wie röntgenologische Messungen zum Vergleich heran. Es gelang ihm nachzuweisen, daß die einzelnen Muskelportionen, z.B. vom M. temporalis oder vom M. masseter, ganz unterschiedliche Aufgaben und Wirkungsanteile bei der Bewegung des Unterkiefers haben. Später untersuchte CARLSÖO die Aktivität der Supra-

hyoidmuskeln im Hinblick auf die "reziproke Innervation", die Restaktivität im *M. pterygoideus lat.*, die Größe der motorischen Einheiten der Kaumuskeln sowie das Kaumuskelnzusammenspiel bei der habituellen Subluxation des Kiefergelenks.

In Deutschland entdeckte vor allem ESCHLER (22) die Bedeutung der Elektromyographie als Untersuchungsmethode zur Klärung physiologischer Grundlagen der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Seine ersten Arbeiten wurden 1952 veröffentlicht. Auch er untersuchte das Zusammenspiel der Kaumuskeln (17). ESCHLER führte mit Hilfe der Elektromyographie eine sogenannte Funktionsanalyse durch mit gleichzeitiger Messung der Unterkieferbewegungen. Durch einen Vergleich der Aufzeichnungen vor und nach einer Myotomie bzw. Transposition von Muskelanteilen ließ sich das Maß der Beteiligung des jeweils geschwächten oder transponierten Muskels an der Unterkieferbewegung ermitteln. ESCHLER (23) wies darauf hin, daß die Seitenabweichung der Unterkiefermitte von der Medianebene sich aus der unkoordinierten Tätigkeit mindestens eines Muskelpaares ergibt. Ähnliche myogene und neuromuskuläre Befunde folgen aus einer einseitigen Kautätigkeit mit Neigung der Kauebene, die zur nicht verlagerten Seite hängt. Auf der verlagerten Seite ist der aufsteigende Unterkieferast kürzer als auf der Gegenseite, wobei die Kiefergelenke asymmetrisch ausgebildet sind.

Die Wirkungsweise der Kaumuskeln beschäftigte auch HERBERT und CARMEN GÖPFERT (33). Sie unterstrichen, daß nicht nur die bewegenden Agonisten, sondern auch die Antagonisten aktiviert werden. Jedoch zeigten die von den Antagonisten gewonnenen Aktionspotentiale eine andere zeitliche Folge und Gruppierung. Das kann als reflektorische Antwort auf die Dehnungsreflexe in diesen Muskeln erklärt werden. Nach HERBERT und CAR-

MEN GÖPFERT folgt hieraus die gesteuerte Haltefunktion, welche bei den komplizierten Bewegungen im Kiefergelenk von großer Bedeutung ist.

Mit derartigen Problemen setzten sich auch PERRY und HARRIS (75), GREENFIELD und WYKE (36), H. und W. SHPUNTOFF (88), HICKEY (41-42), ZENKER (97) und JARABAK (46) auseinander und kamen zu ähnlichen Ergebnissen. Auch CARLSÖO (10), AHLGREN (2) und RAMFJORD (78-79) stellten Untersuchungen an über die elektromyographische Analyse der Kaubewegungen und über die Kinesiologie der Kieferbewegungen.

Nach der Einführung hochempfindlicher Spezialverstärker mit Frequenzfiltern (GÖPFERT, 31), die es sogar erlaubten, die "Restaktivität" (d.h. die restlichen noch im Ruhezustand des Muskels von einzelnen Fasern noch ausgehenden Aktionsströme) abzuleiten (HERBERT und CARMEN GÖPFERT, 32), wurden der Elektromyographie neue Möglichkeiten eröffnet. Jetzt gelang sogar die Aufzeichnung einer geringfügigen Muskelanspannung wie sie etwa als Begleiterscheinung bei Willkürinnervation von ganz anderen Muskelgruppen auftritt, oder auch der Aktionspotentiale des reflektorischen Tonus im scheinbaren Ruhezustand. Im Myogramm ließen sich nicht mehr nur stärkere Deformierungen eines Muskels als Aktionspotentiale darstellen, sondern auch psychische Einflüsse (GÖPFERT, 32) und lokale Reize wie Entzündungen und Parodontopathien (ESCHLER, 22, 25) sowie Schmerzen (CARMEN GÖPFERT, 34).

Ferner gelang GÖPFERT (33) die Registrierung der Muskelaktivität von M. masseter und M. temporalis bei bestimmten Kieferbewegungen (Leermastikation), wobei der zeitliche Ablauf und die Quantität berücksichtigt wurden.

Ähnliche Untersuchungen wurden auch von W. und A. ZENKER (97) durchgeführt, wobei sie auch auf die Nebenfunktionen der verschiedenen Kaumuskeln während

der Leermastikation näher eingingen.

SHIPUNTOFF (88) konnte mit Hilfe der Elektromyographie als erster nachweisen, daß die Abstandshaltung (= Ruhe-
lage) des Unterkiefers als einzige schädelbezogene
Relation dann reproduzierbar ist, wenn die Versuchs-
person mit Blick in die Weite aufrecht steht. Nach
KRAFT's (52) elektromyographischen Untersuchungen
scheint die Abstandshaltung unter den genannten Bedin-
gungen in gewissen Grenzen konstant zu sein. Ähnliche
elektromyographische Befunde erbrachten GARNICK und
RAMFJORD (29), die sich mit den gleichen Problemen be-
schäftigten.

Über die Wechselbeziehungen zwischen Muskulatur und
Gelenk gibt es zahlreiche Untersuchungen. JARABAK (45)
wies elektromyographisch nach, daß Kaumuskelverkramp-
fungen bei Kiefergelenkstörungen auftreten und diese
nach Gelenkbehandlung, beispielsweise mit Aufbißplat-
ten, zurückgehen. PERRY (74) und SIEBERT (89) machten
deutlich, daß nach Beseitigung von Okklusionshinder-
nissen und nach Gelenkth^erapie die reflektorische Mus-
kelerregung erkennbar abnimmt. OGLE (70) erbrachte
ähnliche Ergebnisse.

Autoren wie ESCHLER (15,22), KRAFT (54) und RAMFJORD
(78) untersuchten mit Hilfe der Elektromyographie
auch den Karolyieffekt (= bruxism), das sogenannte
Knirschen und Pressen.

Das Kaumuskelverhalten während des Schlafes war Gegen-
stand von Messungen, die KRAFT (54) an einem größeren
Patientenpotential (167 Personen) vornahm. Dabei
interessierte ihn nicht nur die Größe der Aktivität
der tätigen Muskeln, sondern auch die zeitliche Ver-
teilung ihrer Tätigkeit.

LAPPOLD (58) stellte einen direkten Zusammenhang zw-
ischen dem Integral der Aktionspotentiale und der me-
chanischen Leistung fest, wenn es sich um eine isome-
trische Kontraktion bei gleichbleibender Ausgangs-

länge handelt.

KRAFT (51) gelang es nachzuweisen, daß eine reproduzierbare Abhängigkeit zwischen den gleichgerichteten Summenpotentialen und der elektronisch gemessenen Kaukraft besteht, sofern die Elektrodenlage konstant bleibt.

Bei einem Vergleich zwischen myographischem und klinischem Befund stellte KRAFT (53) eine deutliche Wechselbeziehung zwischen der Abrasion der Zahnkronen und der nächtlichen Kaumuskeltätigkeit fest.

BECK und KRAFT (4) konnten mit Hilfe der Elektromyographie bei der Masseterhypertrophie die Fälle eindeutiger Arbeitshypertrophie von jenen verschiedenen Formen der auch histologisch nachweisbaren Muskelveränderungen abgrenzen, die mit einer Volumenzunahme verbunden sind.

ESCHLER (21) machte schon 1956 auf die muskelphysiologischen Grundlagen der Funktionskieferorthopädie aufmerksam und prüfte experimentell, wie die Erfolgsicherheit deren praktischer Anwendung gesteigert werden kann. Auch GREENFIELD (38) und GROSSFELD (37) zeigten den Wert der elektromyographischen Analyse bei Diagnose und Therapie auf. ESCHLER (24) zufolge kann diese Untersuchungsmethode manche Fragen der Ätiologie von Zahn- und Kieferanomalien aufklären.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, bei Vollprothesenträgern die Aktivitäten von M. masseter und M. temporalis während der Leermastikation und während der Mastikation verschiedener Nahrungsmittel aufzuzeichnen und miteinander zu vergleichen.

C) Material und Methodik :

1. Versuchsanordnung :

Zur Registrierung der bioelektrischen Potentiale wurde ein Vierstrahlkathodenoszillograph der Firma MEDELEC LIMITED (medicin, electronic Starnberg GmbH) vom Typ System MS 6 verwendet. Die Signale wurden dem AA6-AC-Verstärker über einen Vorverstärker zugeführt. Die am Bildschirm des Oszillographen erscheinenden Aktivitätsmuster wurden über einen UV-Schreiber direkt photographisch aufgezeichnet, bei einer Filmtransportgeschwindigkeit von 1 cm/sec (sweep velocity = 200 ms/div). Als Filmmaterial diente Linograph direct print paper der Firma Eastman Kodak Company. Die Empfindlichkeit des Gerätes wurde auf 1 mV/div festgelegt. Über einen Nieder- und einen Hochfrequenzfilter war es möglich, verschiedene Störsignale zu unterdrücken (Registriert wurden die Signale innerhalb des Frequenzbereichs von $3,2 - 3,2 \cdot 10^3$ Hz). Zur Ableitung wurden Oberflächen Elektroden der Firma MEDELEC passend zum Gerät verwendet, welche aus Plättchen vom Durchmesser 0,8 cm bestanden.

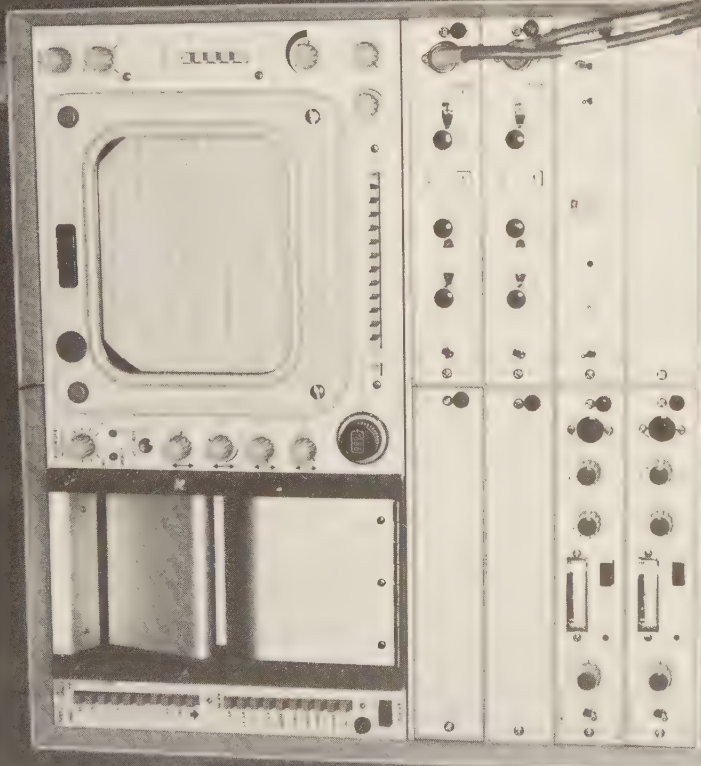


Abb. 5 : Vierstrahlkathodenoszillograph vom Typ System MS 6 und AA6-AC-Verstärker der Firma MEDELEC LIMITED

2. Wahl der Elektroden :

Aktionspotentiale können entweder mit in den Muskel eingeführten Nadelelektroden oder mit Hilfe von Oberflächen-elektroden, die auf der Haut fixiert werden, abgeleitet werden.

Die Spitze der intracellulären Ableitelektrode kann nur in unmittelbarer Nähe weniger Fasern sein. Die übrigen Fasern einer bestimmten Einheit befinden sich in einem gewissen Abstand davon. Die Potentiale müssen also durch den Muskel bis zur Elektrode geleitet werden. Der Muskel ist aber ein schlechter elektrischer Leiter, die inaktiven Fasern wirken praktisch wie Isolatoren. Daher ist die Leitung in Richtung des Faserverlaufs bedeutend besser als senkrecht dazu. In einem Abstand von nur 0,5 mm von der Faseroberfläche sind die Potentialamplituden auf 1/10 ihres Ausgangswertes abgefallen. (nach HOPF / STRUPPLER, 44).

Bei extracellulärer Ableitung nimmt die Elektrode das Aktionspotential auf, welches in dem die aktive Faser umgebenden Gewebe fortgeleitet wird. Obwohl der Widerstand dieses umgebenden Gewebes von gleicher Größenordnung ist wie der des Faserinnern, können mit der extracellulären Ableitung maximal nur 2-10 % der Aktionspotentialhöhe der intracellulären Ableitung registriert werden. Die gemessene Spannung nimmt beträchtlich mit dem Abstand der Ableitungselektroden von der aktiven Faser ab. (nach BUCHTHAL, 8).

Oberflächen-elektroden besitzen gegenüber den Nadelelektroden einige wichtige Vorteile : Sie erzeugen keine Schmerzreize, welche zu erhöhter Abwehrspannung des Muskels führen, und irritieren den Probanden kaum. (Nadelelektroden stoßen gerade bei älteren Probanden auf Ablehnung. Sie registrieren außerdem nur diejenigen Potentiale deutlich, die in unmittelbarer Nähe der Nadelspitze entstehen.) Die Oberflächen-elektrode

hingegen fördert Potentiale einer größeren Muskelpartie (Summenpotentiale), wenngleich auch die der Elektrode am nächsten liegenden Fasern den größten Beitrag liefern.

Natürlich bergen die Oberflächenelektroden auch einige Nachteile in sich : So wird die abgeleitete Muskelaktivität beeinflusst durch Potentiale aus anderen Muskeln (M. buccinator), durch das dazwischenliegende subcutane Fettgewebe, sowie durch die Eigenschaften der dazwischenliegenden Haut.

Bei dieser Arbeit kam es nur auf eine Ableitung der Gesamtaktivität des Muskels an und nicht auf eine Registrierung einzelner motorischer Einheiten. So geben die verwendeten Oberflächenelektroden genügend Einblick in Aktivität und zeitliche Verhältnisse der Tätigkeit von verschiedenen Muskelgruppen.

3. Placierung der Elektroden :

Zur Ableitung von Potentialdifferenzen können Oberflächen Elektroden nur paarweise benutzt werden. Die Meßstelle zur bipolaren Ableitung der Summenpotentiale von M. masseter und M. temporalis bestand aus fünf Oberflächen Elektroden : je zwei Elektroden zur Ableitung der beiden Muskeln und einer Erdungselektrode, die auf der Stirn placiert war. Durch die Placierung der vier Ableitungselektroden nach Angaben von AHLGREN (2) wurde eine möglichst große Konstanz in der Elektrodenlage erreicht. Diese Lage wurde genau beachtet, da laut FUCHS (28) eine Änderung der Elektrodendistanz um 10 mm die registrierte elektrische Aktivität um 10 % verändert. Während einer Versuchsreihe mußten die Elektroden also an ein und derselben Stelle fixiert werden. Kleine Lageveränderungen im Bereich von 1 bis 2 mm sind bedeutungslos. Bei Einhaltung der Angaben AHLGREN's sind die Elektroden über dem Muskelzentrum angebracht und voneinander je 3 cm entfernt (bei Masseteren wie bei Temporalen). So kommt es zur Erfassung von etwa 80 % der Summenaktivität der beiden untersuchten Muskeln Masseter und Temporalis. Nach AHLGREN ist die Elektrodenlage mit einer Genauigkeit von 0 bis 2 mm reproduzierbar, doch ist es bei den hier durchgeführten Versuchsreihen realistischer, von einer Genauigkeit von 3 bis 5 mm auszugehen.

ELECTRODE PLACEMENT

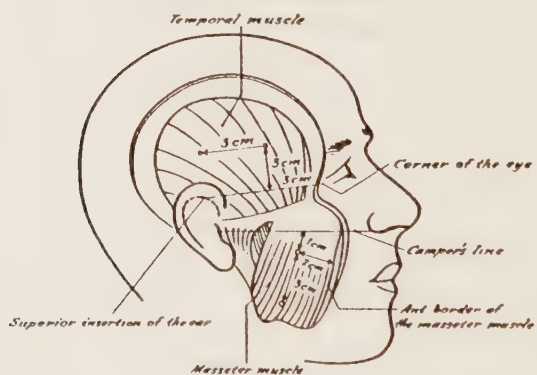


Fig 16.

Abb. 6 : (aus AHLGREN, 2)



Abb. 7 : Markierung der Elektrodenlage nach AHLGREN



Abb. 8 : Fixierung der Plattenelektroden mit Heft-
pflaster im Temporalis- und Masseterbereich



Abb. 9 : Fixierung der Plattenelektroden mit Heftpflaster im Temporalisbereich und der selbstklebenden EKG-Elektroden im Masseterbereich

4. Ableitung :

In der vorliegenden Arbeit sollten die bioelektrischen Potentiale von den Muskeln zweier bilateralen Muskelpaare abgeleitet und verglichen werden (nämlich von den Mm. temporales und den Mm. masseteres). Die Ergebnisse einer bilateralen Ableitung können nur verglichen werden, wenn folgende Voraussetzungen eingehalten werden :

1. Die Elektroden müssen symmetrisch angelegt werden.
2. Es müssen bilateral gleichwertige Muskelabschnitte erfaßt werden.
3. Die Ableitung muß immer unter denselben Bedingungen erfolgen.

Da im verwendeten Oszillographen nur zwei Kanäle für die Registrierung von Muskelaktionspotentialen vorgesehen sind, konnten nur die Aktionsströme zweier Muskeln simultan aufgezeichnet werden. Es bestand daher die Wahl zwischen zwei Ableitungsarten :

1. Es werden erst die Aktivitäten von M. masseter und M. temporalis einer Seite gemessen. Dann folgt die Ableitung von den entsprechenden Muskeln der anderen Seite.
2. Die Aktivitäten je zweier anatomisch sich entsprechender Muskeln werden nacheinander aufgezeichnet, also z.B. erst die der Masseteren und dann die der Temporalen.

Die erste Möglichkeit schien dem Ziel der Arbeit am ehesten gerecht zu werden.

5. Probanden :

Zur Untersuchung gelangten 6 Vollprothesenträger im Alter von 40 bis 75 Jahren. Allen war gemeinsam, daß sie zum Zeitpunkt der Messung gerade mit einer neuen Vollprothese versorgt worden waren. Doch wurden, soweit möglich und vorhanden, auch Messungen mit alten, noch funktionstüchtigen Vollprothesen durchgeführt. Den Probanden wurden folgende Fragen gestellt :

1. Geburtsdatum ?
 2. Kauseite : rechts, links, oder beidseitig ?
 3. Wann die erste Totalprothese ? Im Ober- oder im Unterkiefer ? Oder war es gleich zu Beginn eine Vollprothese ?
 4. Wieviele Totalprothesen vor der Vollprothese ?
 5. Wann die erste Vollprothese ?
 6. Wieviele Vollprothesen seitdem und wann jeweils ?
- Ferner wurden die Probanden befragt über Probleme, die sie mit ihren Prothesen haben : Über den Sitz der Prothese beim Essen und Sprechen (Herunterfallen der Oberkiefer-, Abhebeln der Unterkieferprothese), Druckstellen, Ansammlung von Nahrungsresten unter der Prothese.

Proband 1 : Alter : 40 Jahre

Geschlecht : weiblich

Kauseite : rechts

1969 : Totalprothese im Oberkiefer

1970 : erste Vollprothese

1980 : neue Vollprothese

Proband 2 : Alter : 53 Jahre

Geschlecht : männlich

Kauseite : beidseitig

Anfang 1980 : erste Vollprothese

Mitte 1980 : neue Vollprothese

Proband 3 : Alter : 68 Jahre

Geschlecht : männlich

Kauseite : links

1942 : Totalprothese im Oberkiefer

1973 : erste Vollprothese

1980 : neue Vollprothese

Proband 4 : Alter : 70 Jahre

Geschlecht : männlich

Kauseite : rechts

1974 : erste Vollprothese

1980 : neue Vollprothese

Proband 5 : Alter : 58 Jahre

Geschlecht : weiblich

Kauseite : ?

1973 : erste Vollprothese

1980 : neue Vollprothese

Proband 6 : Alter : 61 Jahre

Geschlecht : männlich

Kauseite : rechts

1968 : Totalprothese im Oberkiefer

1977 : erste Vollprothese

Anfang 1979 : zweite Vollprothese

Ende 1979 : dritte Vollprothese

1980 : vierte Vollprothese

6. Leermastikationsprogramm :

Der Begriff "Leermastikation" steht für den Ablauf folgender Bewegungen, die der Proband auf Kommando durchführen sollte :

Öffnen - Schließen - Pressen

Öffnen - Schließen - Pressen - Vibrieren

Öffnen - Schließen - Pressen - Knirschen

Öffnen - Schließen - Pressen - Hacken

Öffnen - Schließen - Pressen - Unterkiefer nach links

Öffnen - Schließen - Pressen - Unterkiefer nach rechts

Öffnen - Schließen - Pressen - Unterkiefer vor -

Unterkiefer zurück

(anschließend noch Zungendruck und Schlucken)

Jede Programmeinheit wurde zur Überprüfung der Reproduzierbarkeit zweimal wiederholt. Mögliche Veränderungen hinsichtlich der Dauer der einzelnen Muskelaktionen sind auf die unterschiedliche Genauigkeit in der Befolgung der Kommandos durch den Probanden zurückzuführen. Das gesamte Programm wurde auf Band gesprochen, damit für jede Aufzeichnung die gleichen Voraussetzungen gelten. Die Aktivitätsmuster können durch die Mitarbeit der Probanden in Dauer und Stärke beeinflußt werden ebenso wie die Elektrodenlage bedeutenden Einfluß auf die Größe der Summenpotentiale nimmt.

Definition der einzelnen Leermastikationsbewegungen
(nach SIEBERT, '90) :

1. Offen : Eine minimale Mundöffnung, bei der ohne Okklusion Unterkieferbewegungen durchgeführt werden können.
2. Schließen : Heranführen des Unterkiefers an den Oberkiefer bis zum ersten Kontakt der Zähne (= Interkuspidation).
3. Pressen : Schließen und starkes Pressen, d.h. starke bilaterale Kontraktion der Schließmuskeln. Hierbei tritt die maximale Interkuspidation auf.
4. Vibrieren : Schließen und Pressen. Anschließend abwechselnd unilaterale Muskelkontraktionen.
5. Reiben : Vibrieren mit geringer Lateralverschiebung des Unterkiefers, ohne in Disklusion zu kommen (Knirschen).
6. Hacken : Schnelles Öffnen und Schließen der Zahnreihen, wie beim "Klappern".
7. Unterkiefer links, Unterkiefer rechts : Lateralbewegung des Unterkiefers (Laterotrusion). Eine Bewegung, bei der der Unterkiefer von der Medianebene nach lateral schwenkt. Seitliches Versetzen des Unterkiefers unter Zahnkontakt.
8. Unterkiefer vor : Vorschubbewegung des Unterkiefers (Protrusion). Eine Unterkieferbewegung, bei der sich beide Kondylen gleichzeitig nach ventral bewegen. Der Unterkiefer gleitet von der maximalen Interkuspidation (Pressen) unter Zahnkontakt nach ventral.
9. Unterkiefer zurück : Zurückziehen des Unterkiefers (Retraktion). Umkehr des Protrusionsvorgangs. Der Unterkiefer gleitet in die maximale Interkuspidation zurück.

R. MÜLLER unterscheidet zwei Formen des Muskelkrampfes (nach KRAFT, 54) :

1. den tonischen Krampf = das eigentliche Pressen

- a) die Zähne werden entweder in normaler Okklusion unter beidseitiger, dagegen ganz selten einseitiger Beteiligung der Mm. masseteres und temporales heftig gegeneinander gepreßt, oder aber
- b) dieser tonische Krampf tritt unter zusätzlicher Wirkung der Mm. pterygoidei bei seitlicher Verschiebung der Zahnreihen in einer abwegigen Okklusion auf.

2. den klonischen Krampf

- a) in vertikaler Richtung : Zähneklappern / Hacken unter Mitwirkung der Mm. masseteres, temporales, mylohyoidei und digastrici.
- b) in horizontaler Richtung : Knirschen unter Mitwirkung der Mm. masseteres, temporales und pterygoidei.

7. Mastikationsprogramm :

Neben den bewußt durchgeführten Unterkieferbewegungen (Leermastikation) bietet der reflektorisch ablaufende Kauakt bei der Nahrungszerkleinerung die beste Möglichkeit, Aktionsströme der Kaumuskulatur zu registrieren.

Im Rahmen dieses Kau- oder Mastikationsprogramms wurden den Probanden nacheinander Nahrungsmittel verschiedener Härte gereicht :

Vollkornbrot	20 Shore
Zwieback	50 Shore
Knäckebröt	
Erdnußkerne	70 Shore
Haselnüsse	

(Definition der Härteangaben nach KÖRBER, 49 :
"Shore-Härte ist definiert als der Widerstand eines Prüfkörpers gegen den Druck eines genormten Eindringkörpers. Der Widerstand wird durch das Zusammendrücken einer Feder mit festgelegter Federcharakteristik gemessen und in Shore Härteeinheiten ausgedrückt. Shore ist ein Vergleichsmaß und wird auf Stahl = 100 bei der Eindringtiefe $t = 0$ bezogen. Die Härteprüfung wurde nach DIN 53505 ausgeführt. Um den plastischen Eigenschaften der Prüfkörper Rechnung zu tragen, wurde erst nach 15 sec Anpreßdauer abgelesen.")

8. Versuchsablauf :

In möglichst entspannter, halbsitzender Haltung nahmen die Probanden auf einem Behandlungsstuhl Platz. Ihr Kopf, gestützt durch eine entsprechende Polsterung, befand sich in halb aufgerichteter Stellung. Nach der Palpation der Begrenzung der zu untersuchenden Kaumuskeln war die Placierung der Elektroden nach AHLGREN (2) zu ermitteln und mit Filzstift zu markieren. Die Anbringung der indifferenten Plattenelektrode erfolgte an der Stirn der Versuchsperson, die von je einem Paar bipolarer Oberflächen Elektroden auf dem M. masseter und dem M. temporalis einer Seite. Zur Überwindung des Übergangswiderstandes zwischen Haut und Metall wurden die Plättchen zuvor an der Unterseite mit einer gut leitenden Elektrodenpaste bestrichen.

Die Befestigung erfolgte mit Leukoplast. Ein individuell verstellbares, um die Stirn gelegtes Elastikband, garantierte eine absolut stabile Lage der indifferenten Elektrode sowie der Elektroden über dem M. temporalis. Diese Maßnahme war erforderlich, da die alleinige Befestigung durch Leukoplast auf der behaarten Kopfhaut bisweilen nahezu unmöglich war. Auch im Masseterbereich erwies sich die Fixierung der Elektroden mit Leukoplast auf Grund der gerade bei älteren Leuten stark faltigen Wangenhaut oft als sehr schwierig. Um eine Beeinträchtigung der Versuchsergebnisse zu vermindern, kamen hier mitunter EKG-Elektroden zur Anwendung. Diese gewährleisteten auf Grund ihrer überlegenen Eigenschaften ein schnelleres und vor allem unproblematischeres Arbeiten (EKG-Elektroden sind selbstklebend. Sie besitzen eine große kreisförmige Klebefläche und sichern dadurch, bei identischer Wiedergabe der Signale, einen konstant gleichen und festen Sitz der Elektro-

den. Zudem sind sie bereits mit Elektrodenpaste beschichtet.).

Nach der Befestigung der Elektroden folgten einige Vorversuche um die einzelnen Bewegungen (Leermastikationsprogramm) gewissermaßen zu üben und das Verhalten des Probanden zu studieren. Durch diese Vorversuche gewöhnten sich die Probanden außerdem an die experimentellen Bedingungen. Die Versuchspersonen sollten möglichst unverkrampfte und natürliche Bewegungen ausführen. Die einzelnen Bewegungen waren auf die Richtigkeit ihrer Durchführung zu kontrollieren. Dann wurde das Leermastikationsprogramm (IOP-Programm) abgespielt und die dabei auftretenden Muskelaktionsströme registriert.

Nach jedem Leermastikationsprogramm kam ein Mastikationsprogramm. Hierbei hatten die Probanden verschiedene Nahrungsmittel zu kauen, erhielten aber keine Instruktionen hinsichtlich der Art des Kauens oder einer zu wählenden Kauseite. Der Kauakt war zeitlich nicht beschränkt um eine individuelle Kautätigkeit nicht zu beeinträchtigen. Dieser Versuchsteil stellte an die Probanden hohe Anforderungen : Bei Prothesenträgern ist die Beißkraft stark herabgesetzt. Sie benötigen mehr Kauakte und eine längere Kauzeit bis zum Schlucken. Da jedes Nahrungsmittel eine stärkere oder geringere Tätigkeit der einzelnen Kaumuskeln verlangt, gab es auch Probanden, die das gereichte Kaugut überhaupt nicht zerkleinern konnten (besonders Haselnüsse), weil sie nicht genügend Kaudruck auf der Schleimhaut vertragen können. Nach jedem Versuch folgte eine Desinfektion der Elektrodenplättchen. (Auf Grund der oberflächlichen Fixation erübrigte sich eine Sterilisation.)

D) Ergebnisse :

1. Leermastikation : Beschreibung eines Programmdurch-
laufs :

Die abgeleiteten Potentiale wiesen von Muskel zu Muskel und insbesondere auch von Person zu Person starke individuelle Unterschiede auf. Da die Probanden jedoch alle den gleichen Programmanweisungen folgten, ist es natürlich, daß sich alle Aufzeichnungen in den Grundphasen ähneln. Die Aktivitätsmuster sind in den einzelnen Programmabschnitten aber mehr oder weniger stark ausgeprägt.

Aus meinem Aufnahmемaterial konnten aus Platzgründen nur einzelne Myogramme abgebildet werden. Hierfür wurden typische Bilder ausgewählt, die sich bei den entsprechenden Muskeln und Bewegungen wiederholten. Bei allen Aufnahmen wurden auf dem Film die Aktionsströme des M. temporalis unten und die des M. masseter oben aufgezeichnet.

Die vorliegenden Zahlen stellen Millimeterwerte dar. Als Umrechnung für das registrierte Material gilt :
 $1 \text{ mV} = 1,13 \text{ cm}$ oder $1 \text{ cm} = 0,88 \text{ mV}$.

Die Nachfolgende Beschreibung eines Programmdurchlaufs orientiert sich an der Aufzeichnung "Proband 1, neue Prothese nach dem Einschleifen, rechte Seite".

In den ersten Minuten nach Anbringung der differenten Elektroden ist ein deutliches Ansteigen der Aktivität zu erkennen. Nach kurzer Zeit stabilisieren sich die Aktionsströme jedoch weitgehend. Besonders beim Pressen ist aber eine gewisse Neigung zu periodischen Schwankungen mit eingestreuten höheren Einzelpotentialen festzustellen.

Beim Kommando "öffnen" stellt sich die Grundlinie dar. Eine geringe Störspannung auf der Grundlinie,

die sich über die gesamte EMG-Registrierung verfolgen läßt, war leider nicht zu vermeiden. Die Höhe dieser "Grundlinienaktivität" wird mit dem Wert 1 mm festgelegt.

Beim Schließen zeigen sich meist keine Veränderungen der Grundlinie. Manchmal kommt es jedoch zu relativ starken Aktionspotentialen, die von dem darauffolgenden Preßvorgang klar unterschieden werden können.

Diese Aktionspotentiale sind zurückzuführen auf willkürlich kräftiges Schließen der Kiefer. Niedrige Summenpotentiale zu Beginn oder vor dem Pressen sind dem Suchen und Austasten der maximalen Interkuspidation zuzuschreiben. Sobald diese Position aufgefunden wird, steigt die Aktivität des Muskels rasch.

Beim Pressen zeigen M. masseter wie M. temporalis ihr volles Interferenzmuster. Die Muskelaktivierung beim Pressen unterliegt in besonders hohem Maße der Willkür des Probanden. Der Preßvorgang vor den einzelnen Unterkieferbewegungen bringt eine kontinuierliche Abnahme der Amplitude,

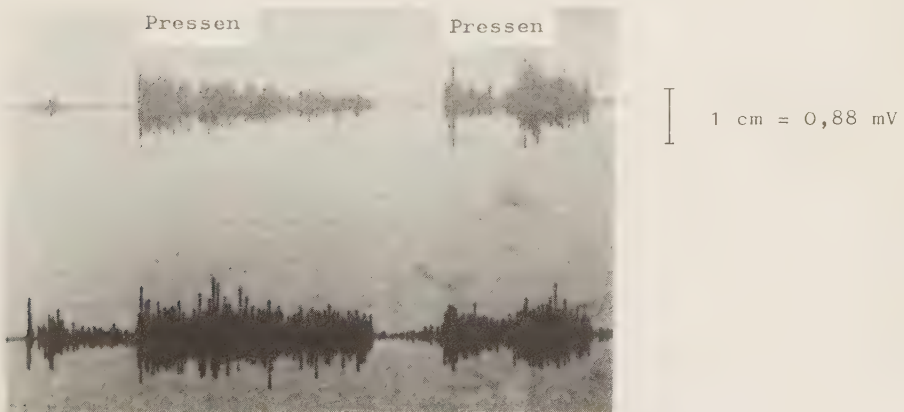


Abb. 10 : Aufzeichnung der Aktionsströme von M. masseter (oben) und M. temporalis (unten) bei zwei aufeinanderfolgenden Preßaktionen

Beim Vibrieren entstehen Aktivitätswellen, die den unilateralen Muskelkontraktionen entsprechen.



Abb. 11 : Aufzeichnung der Aktionsströme von M. masseter (oben) und M. temporalis (unten) zuerst beim Pressen (links), dann beim Vibrieren (rechts) - erster Versuch



Abb. 12 : Aufzeichnung der Aktionsströme von M. masseter (oben) und M. temporalis (unten) zuerst beim Pressen (links), dann beim Vibrieren (rechts) - zweiter Versuch

Beim Knirschen sind Aktivitätswellen ähnlich wie beim Vibrieren zu finden, doch sind die einzelnen Wellen auf Grund der hier stärkeren Muskelkontraktionen besser voneinander abgestuft.



Abb. 13 : Aufzeichnung der Aktionsströme von M. masseter (oben) und M. temporalis (unten) zuerst beim Pressen (links), dann beim Knirschen (rechts) - erster Versuch



Abb. 14 : Aufzeichnung der Aktionsströme von M. masseter (oben) und M. temporalis (unten) zuerst beim Pressen (links), dann beim Knirschen (rechts) - zweiter Versuch

Alle unilateralen Muskelkontraktionen sind etwa gleich stark. Gerade hierbei spielt die Willkür des Probanden auch eine große Rolle.

Beim Hacken treten Aktivitätsmuster im Rhythmus der Hackbewegung auf, meist mit einer maximalen Amplitude in der zeitlichen Mitte jeder Kontraktion.



Abb. 15 : Aufzeichnung der Aktionsströme von M. masseter (oben) und M. temporalis (unten) zuerst beim Pressen (links), dann beim Hacken (rechts) - erster Versuch



Abb. 16 : Aufzeichnung der Aktionsströme von M. masseter (oben) und M. temporalis (unten) zuerst beim Pressen (links), dann beim Hacken (rechts) - zweiter Versuch

Bei der Bewegung des Unterkiefers nach links lateral zeigt der M. masseter ein stärkeres Aktivitätsmuster als bei der folgenden Unterkieferbewegung nach rechts lateral. Beim M. temporalis lassen sich umgekehrte Aktivitätsverhältnisse verzeichnen. Er tritt auf der Seite stärker in Aktion, nach der die Bewegung gerichtet ist, während der M. masseter auf der Gegenseite in seiner Aktivität überwiegt.



Abb. 17 : Aufzeichnung der Aktionsströme von M. masseter (oben) und M. temporalis (unten) zuerst beim Pressen (links), dann bei Bewegung des Unterkiefers nach links (rechts) - erster Versuch



Abb. 18 : Aufzeichnung der Aktionsströme von M. masseter (oben) und M. temporalis (unten) zuerst beim Pressen (links), dann bei Bewegung des Unterkiefers nach links (rechts) - zweiter Versuch

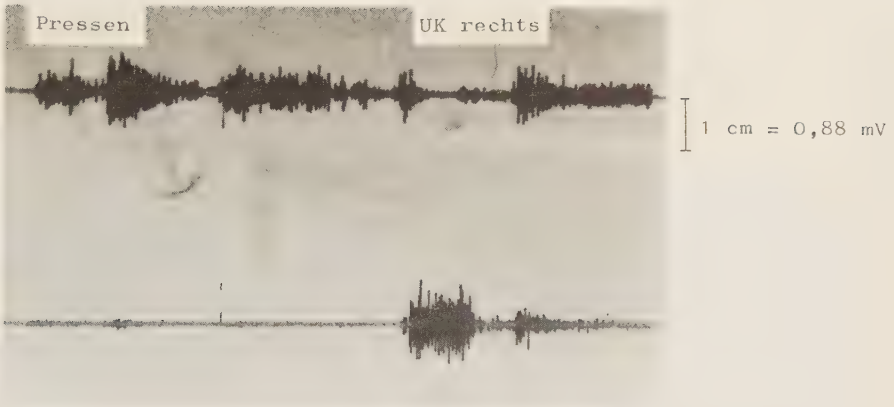


Abb. 19 : Aufzeichnung der Aktionsströme von M. masseter (oben) und M. temporalis (unten) zuerst beim Pressen (links), dann bei Bewegung des Unterkiefers nach rechts (rechts) - erster Versuch



Abb. 20 : Aufzeichnung der Aktionsströme von M. masseter (oben) und M. temporalis (unten) zuerst beim Pressen (links), dann bei Bewegung des Unterkiefers nach rechts (rechts) - zweiter Versuch

Bei der Bewegung des Unterkiefers nach vorne weist der M. masseter ein dem Pressen ähnliches Aktivitätsmuster auf, der M. temporalis hingegen nur ganz schwache Innervation.

Bei der Bewegung des Unterkiefers zurück tritt der M. temporalis in den Vordergrund. Auch hier ähnelt das Interferenzmuster dem beim Pressen.



Abb. 21 : Aufzeichnung der Aktionsströme von M. masseter (oben) und M. temporalis (unten) zuerst beim Pressen (links), dann bei Bewegung des Unterkiefers vor (Mitte) und zurück (rechts) - erster Versuch

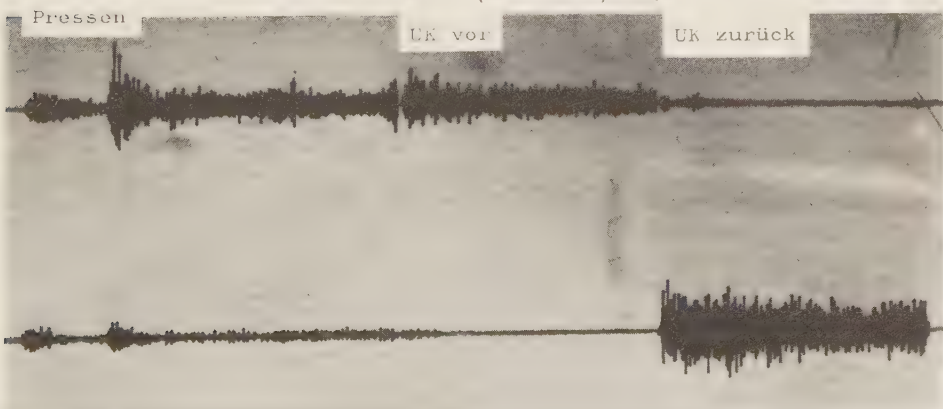


Abb. 22 : Aufzeichnung der Aktionsströme von M. masseter (oben) und M. temporalis (unten) zuerst beim Pressen (links), dann bei Bewegung des Unterkiefers vor (Mitte) und zurück (rechts) - zweiter Versuch

Beim Schlucken kommt es zu unterschiedlichen Aktivitätsmustern.

Beim Zungendruck lassen sich auf Grund des häufigen Abhebelns der Prothese aus den gewonnenen Werten keine für den Vergleich relevanten Schlüsse ziehen.



Abb. 23 : Aufzeichnung der Aktionsströme von M. masseter (oben) und M. temporalis (unten) zuerst beim Pressen (links), dann beim Zungendruck (Mitte) und beim Schlucken (rechts)

Alle Unterkieferbewegungen sollten unter Zahnkontakt durchgeführt werden. Letzten Endes bestimmte aber der Proband durch seine Willkür, sein Verständnis und seine Bereitschaft zur Zusammenarbeit, in welchem Maße er die Zähne beim Führen belastete, wie er den Muskel aktivierte und wie er den Anweisungen Folge leistete.

2. Mastikation : Beschreibung eines Programmdurchlaufs :

Auch hier zeigten die gewonnenen Aktionspotentiale von Person zu Person starke individuelle Unterschiede. Bei ein und demselben Probanden sind die beim Kauen der verschiedenen Nahrungsmittel aufgezeichneten Aktivitätsmuster in ihrem äußeren Erscheinungsbild jedoch sehr ähnlich.

Die Aufzeichnung und Auswertung erfolgte wie beim Leermastikationsprogramm. Die folgenden Abbildungen können als Beispiel für besonders gleichmäßige Kauakte gewertet werden (Aufzeichnung "Proband 1, neue Prothese nach dem Einschleifen, rechte Seite"). Dar- gestellt werden die Aktivitätsmuster von je 20 Kau- akten pro Nahrungsmittel (der Reihe nach Erdnüsse, Knäckebrötchen, Zwieback, Haselnüsse und Vollkornbrot). Ohne auf die einzelnen Aufzeichnungen näher eingehen zu müssen kann leicht festgestellt werden, daß in je- dem Fall das Aussehen der Aktivitätsmuster dem der beim Hacken gewonnenen entspricht. Die Aktivitätsmu- ster treten im Rhythmus der Kaubewegung auf : einem kurzen Anstieg bis zu einer maximalen Amplitude - die beim M. masseter meist stärker ausfällt - folgt ein gewöhnlich plötzlicher Abfall zurück zur Grund- linie.

Die Kaubewegungen sollten möglichst natürlich und un- verkrampt durchgeführt werden. Natürlich konnte der Proband auch hier durch seine Willkür und seine Moti- vation zur Mitarbeit die Messung beeinflussen. Eine zusätzliche Beeinträchtigung ergab sich durch Fakto- ren wie Alter und Geschlecht des Probanden, Zustand der Kieferkämme, Ausdehnung der Prothesenbasis, Druckstellen und Sitz der Prothese.



Abb. 24 : Aufzeichnung der Aktionsströme von M. masseter (oben) und M. temporalis (unten) beim Kauen von Erdnüssen



Abb. 25 : Aufzeichnung der Aktionsströme von M. masseter (oben) und M. temporalis (unten) beim Kauen von Knäckebrötchen



Abb. 26 : Aufzeichnung der Aktionsströme von M. masseter (oben) und M. temporalis (unten) beim Kauen von Zwieback



Abb. 27 : Aufzeichnung der Aktionsströme von M. masseter (oben) und M. temporalis (unten) beim Kauen von Haselnüssen



Abb. 28 : Aufzeichnung der Aktionsströme von M. masseter (oben) und M. temporalis (unten) beim Kauen von Vollkornbrot

3. Leermastikation :

a) Tabellen und Erklärungen :

Teil A) : Tabellen 1 bis 18 :

Jede Tabelle gibt hier einen Gesamtüberblick über die Werte, die beim Tragen je einer bestimmten Prothesenausführung bei einem Probanden gewonnen werden konnten.

Bei den Probanden 1 bis 5 kamen jeweils zwei verschiedene Prothesen zur Auswertung :

1. die bisher getragene, alte Prothese ("alte Proth.").
2. die jetzt neu angefertigte Prothese, und zwar einmal vor dem Einschleifen ("neue Proth. v. E.") und einmal nach dem Einschleifen ("neue Proth. n.E.").

Lediglich bei Proband 6 gelangten drei verschiedene, bereits eingeschliffene Prothesen zur Auswertung : Die älteste Ausführung wurde als Prothese Nr. 1, die jüngste als Prothese Nr. 3 bezeichnet.

Um den notwendigen Überblick über die Tabellen zu gewährleisten, wurden einige zweckdienliche Abkürzungen eingeführt, die bei allen Auswertungen beibehalten wurden.

Erklärungen zu Tabelle 7 :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese

"rechts" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten
Seite

"links" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken
Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

Beim Pressen geben die 14 untereinander stehenden Werte die maximale Amplitude in mm an, die bei dem betreffenden Preßvorgang gemessen werden konnte. (Die Amplituden wurden von Spitze zu Spitze, d.h. von der größten Positivität bis zur größten Negativität gemessen.) Der einzelne Wert dahinter bezeichnet den jeweils hieraus errechneten Mittelwert.

Die Werte bei den anderen Leermastikationsbewegungen geben alle die maximale Amplitude in mm an, und zwar der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch.

alte Proth.

	rechts				links			
	mass.		temp.		mass.		temp.	
Pressen :	11,5	12,1	9,5	7,7	5,5	5,6	3,0	5,0
	13,0		11,0		5,5		3,5	
	13,5		9,5		6,5		2,5	
	7,5		12,5		5,0		2,5	
	9,0		9,5		4,0		3,0	
	13,5		10,0		5,0		4,0	
	12,5		3,5		4,0		3,0	
	13,5		3,5		9,0		6,0	
	15,5		10,0		6,0		8,0	
	11,0		4,5		5,5		8,0	
	14,5		9,0		6,0		8,0	
	11,5		4,0		6,0		7,0	
	11,5		5,5		5,0		6,0	
	11,5		5,5		5,5		6,0	
Vibriieren :	6,0	4,0	8,0	13,0	4,5	5,0	4,0	7,0
Knirschen :	7,5	9,5	10,5	8,5	5,0	5,0	4,5	8,0
Hacken :	21,5	21,0	21,5	11,5	14,0	13,5	12,0	9,5
UK links :	10,5	7,0	1,5	1,5	1,5	2,0	7,0	8,0
UK rechts :	1,5	2,0	11,0	7,0	2,5	3,5	1,5	1,5
UK vor :	15,5	12,0	1,5	1,5	4,0	4,5	1,5	1,5
UK zurück :	9,5	11,0	12,0	10,0	2,5	3,0	10,0	6,0

Tab. 1 : Proband 1

Erklärungen zu Tabelle 2 :

"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese

"rechts" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"links" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

Beim Pressen geben die 14 untereinander stehenden Werte die maximale Amplitude in mm an, die bei dem betreffenden Preßvorgang gemessen werden konnte. (Die Amplituden wurden von Spitze zu Spitze, d.h. von der größten Positivität bis zur größten Negativität gemessen.) Der einzelne Wert dahinter bezeichnet den jeweils hieraus errechneten Mittelwert.

Die Werte bei den anderen Leermastikationsbewegungen geben alle die maximale Amplitude in mm an, und zwar der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch.

neue Proth. v.E.

		rechts				links			
		mass.		temp.		mass.		temp.	
Pressen	:	12,5	13,1	12,0	11,5	6,5	6,4	2,0	3,3
		13,0		11,5		7,0		2,0	
		17,0		11,0		8,0		1,5	
		20,0		10,5		4,0		1,5	
		14,5		12,0		6,0		1,5	
		15,0		11,5		4,0		1,0	
		10,0		8,0		5,5		5,0	
		14,5		11,0		6,0		3,0	
		16,0		11,0		8,0		6,5	
		10,5		13,0		6,0		5,5	
		12,0		12,0		6,0		4,0	
		6,5		14,5		8,0		6,0	
		10,0		13,0		6,5		4,0	
		12,0		10,0		7,5		2,0	
Vibrieren	:	11,0	11,5	13,0	13,0	3,0	2,0	4,0	3,5
Knirschen	:	16,5	11,5	10,0	8,0	4,0	4,0	5,0	2,0
Hacken	:	22,0	18,5	17,0	12,0	11,0	11,5	9,5	11,0
UK links	:	8,5	8,0	1,0	1,0	2,0	3,0	12,5	9,5
UK rechts	:	1,5	1,0	11,0	11,5	4,0	4,0	1,0	1,0
UK vor	:	8,0	7,0	3,0	1,0	7,0	7,0	1,5	1,5
UK zurück	:	6,0	4,5	12,0	10,5	4,5	4,5	12,0	9,0

Tab. 2 : Proband 1

Erklärungen zu Tabelle 3 :

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"rechts" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"links" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

Beim Pressen geben die 14 untereinander stehenden Werte die maximale Amplitude in mm an, die bei dem betreffenden Preßvorgang gemessen werden konnte. (Die Amplituden wurden von Spitze zu Spitze, d.h. von der größten Positivität bis zur größten Negativität gemessen.) Der einzelne Wert dahinter bezeichnet den jeweils hieraus errechneten Mittelwert. Die Werte bei den anderen Leermastikationsbewegungen geben alle die maximale Amplitude in mm an, und zwar der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch.

neue Proth. n.E.

		rechts		links	
		mass.	temp.	mass.	temp.
Pressen	:	18,0 17,2	18,0 9,1	8,0 11,4	13,5 8,8
		17,5	14,0	11,0	12,5
		16,5	15,5	16,0	13,0
		16,5	14,0	12,5	4,0
		14,0	14,0	10,5	2,0
		17,0	17,0	13,0	2,5
		14,0	3,5	12,0	2,0
		26,0	3,5	15,0	9,5
		17,0	11,5	12,0	15,0
		19,0	2,0	11,0	7,0
		13,0	2,0	9,5	16,0
		19,0	3,0	9,0	10,0
		15,0	4,0	10,5	6,5
		18,0	5,0	9,5	8,5
Vibriieren	:	12,5 5,0	12,0 12,0	7,0 5,0	5,0 3,0
Knirschen	:	14,5 10,0	15,0 8,5	7,5 10,5	14,5 5,0
Hacken	:	28,0 28,5	29,5 15,0	23,0 18,5	7,0 10,0
UK links	:	7,0 7,0	1,0 1,0	1,5 1,5	17,5 12,0
UK rechts	:	3,0 2,0	15,0 11,0	6,5 6,0	1,5 1,5
UK vor	:	13,0 11,0	2,5 1,5	8,0 6,5	2,0 2,0
UK zurück	:	10,0 3,0	18,0 17,0	4,0 6,0	13,0 9,0

Tab. 3 : Proband 1

Erklärungen zu Tabelle 4 :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese

"rechts" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten
Seite

"links" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken
Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

Beim Pressen geben die 14 untereinander stehenden Werte die maximale Amplitude in mm an, die bei dem betreffenden Preßvorgang gemessen werden konnte. (Die Amplituden wurden von Spitze zu Spitze, d.h. von der größten Positivität bis zur größten Negativität gemessen.) Der einzelne Wert dahinter bezeichnet den jeweils hieraus errechneten Mittelwert.

Die Werte bei den anderen Leermastikationsbewegungen geben alle die maximale Amplitude in mm an, und zwar der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch.

alte Proth.

	rechts				links			
	mass.		temp.		mass.		temp.	
Pressen :	6,0	6,3	7,5	7,9	13,0	15,1	5,5	5,5
	6,0		7,0		18,5		5,0	
	6,0		8,0		14,0		6,0	
	6,0		8,5		17,5		5,0	
	7,0		8,0		13,5		6,0	
	6,0		8,0		15,0		5,0	
	6,0		7,0		14,0		6,0	
	6,5		8,0		17,5		8,0	
	7,5		7,0		17,0		6,0	
	6,5		11,0		16,0		6,5	
	7,0		8,0		13,5		7,5	
	6,0		7,0		13,5		4,0	
	5,5		8,5		14,0		4,0	
	6,5		7,0		14,5		3,0	
Vibriieren :	8,0	6,0	10,5	13,0	14,5	12,0	8,0	8,0
Knirschen :	7,0	6,5	10,5	4,5	14,0	13,0	5,0	5,5
Hacken :	7,0	8,5	10,0	8,5	17,0	16,0	13,0	10,0
UK links :	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	5,5	4,0
UK rechts :	1,0	1,0	4,0	3,5	1,5	2,0	1,0	1,0
UK vor :	6,0	6,0	1,5	1,0	9,0	5,5	1,0	1,0
UK zurück :	1,5	1,5	6,0	6,0	1,0	1,0	4,0	4,5

Tab. 4 : Proband 2

Erklärungen zu Tabelle 5 :

"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese

"rechts" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"links" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

Beim Pressen geben die 14 untereinander stehenden Werte die maximale Amplitude in mm an, die bei dem betreffenden Preßvorgang gemessen werden konnte. (Die Amplituden wurden von Spitze zu Spitze, d.h. von der größten Positivität bis zur größten Negativität gemessen.) Der einzelne Wert dahinter bezeichnet den jeweils hieraus errechneten Mittelwert. Die Werte bei den anderen Leermastikationsbewegungen geben alle die maximale Amplitude in mm an, und zwar der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch.

neue Proth. v.E.

		rechts		links	
		mass.	temp.	mass.	temp.
Pressen	:	11,0 10,1	14,0 12,9	10,5 9,9	9,5 8,8
		10,0	13,0	9,5	8,0
		9,0	14,0	10,0	8,0
		10,5	12,0	10,0	9,0
		8,5	12,0	8,5	11,0
		8,0	11,0	10,0	8,0
		8,0	11,5	10,0	9,0
		10,0	11,5	11,0	8,0
		11,5	13,0	10,0	9,0
		14,0	13,5	8,5	11,5
		11,5	13,0	12,0	9,5
		9,0	14,0	8,0	8,0
		11,0	14,0	10,0	6,0
		10,0	13,5	10,0	9,0
Vibriieren	:	9,5 8,5	17,0 18,5	8,0 7,5	15,5 15,0
Knirschen	:	8,0 9,5	11,0 9,5	10,5 9,0	9,0 7,0
Hacken	:	9,5 12,0	13,5 19,0	10,5 10,0	13,0 12,0
UK links	:	5,0 1,5	1,0 1,0	1,0 1,0	4,5 4,5
UK rechts	:	1,5 1,5	7,5 8,0	1,0 1,5	1,0 1,0
UK vor	:	8,0 9,0	2,0 2,0	3,0 3,5	1,0 1,0
UK zurück	:	2,0 2,0	9,0 8,5	2,0 2,0	6,5 7,0

Tab. 5 : Proband 2

Erklärungen zu Tabelle 6 :

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"rechts" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"links" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

Beim Pressen geben die 14 untereinander stehenden Werte die maximale Amplitude in mm an, die bei dem betreffenden Preßvorgang gemessen werden konnte. (Die Amplituden wurden von Spitze zu Spitze, d.h. von der größten Positivität bis zur größten Negativität gemessen.) Der einzelne Wert dahinter bezeichnet den jeweils hieraus errechneten Mittelwert.

Die Werte bei den anderen Leermastikationsbewegungen geben alle die maximale Amplitude in mm an, und zwar der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch.

neue Proth. n.B.

	rechts				links			
	mass.		temp.		mass.		temp.	
Pressen :	13,0	10,9	12,0	12,6	13,0	12,4	10,0	8,5
	12,0		13,0		15,0		8,0	
	10,0		11,0		12,5		6,5	
	11,0		13,0		13,0		10,0	
	8,0		14,5		11,0		9,0	
	11,0		12,5		14,5		7,0	
	13,0		11,5		13,0		9,0	
	10,0		11,5		12,5		9,0	
	8,5		10,0		14,0		9,0	
	11,0		13,5		13,0		9,5	
	9,0		15,0		9,5		8,5	
	12,0		15,0		10,0		8,0	
	13,0		13,0		10,0		7,5	
	11,0		11,5		12,5		8,0	
Vibriieren :	9,5	8,0	15,0	12,5	7,0	6,0	12,5	11,5
Knirschen :	9,0	10,0	7,0	3,5	9,0	10,0	3,0	6,0
Hacken :	12,0	11,0	18,0	14,5	14,0	12,0	12,0	13,0
UK links :	4,0	2,0	1,0	1,0	1,5	1,0	6,0	5,0
UK rechts :	1,5	1,0	7,5	6,0	1,5	1,0	1,0	1,0
UK vor :	8,5	8,0	3,0	1,5	3,0	2,0	1,0	1,0
UK zurück :	2,0	1,0	9,0	8,0	2,0	2,0	2,0	3,0

Tab. 6 : Proband 2

Erklärungen zu Tabelle 7 :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese

"rechts" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"links" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

Beim Pressen geben die 14 untereinander stehenden Werte die maximale Amplitude in mm an, die bei dem betreffenden Preßvorgang gemessen werden konnte. (Die Amplituden wurden von Spitze zu Spitze, d.h. von der größten Positivität bis zur größten Negativität gemessen.) Der einzelne Wert dahinter bezeichnet den jeweils hieraus errechneten Mittelwert.

Die Werte bei den anderen Leermastikationsbewegungen geben alle die maximale Amplitude in mm an, und zwar der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch.

alte Proth.

		rechts				links			
		mass.		temp.		mass.		temp.	
Pressen	:	5,5	5,9	2,0	2,5	8,5	7,4	8,5	4,7
		9,0		2,5		7,0		3,0	
		7,0		2,0		6,5		3,0	
		4,5		2,0		7,5		3,0	
		5,0		2,0		7,0		6,0	
		6,5		2,0		6,5		5,0	
		4,5		3,0		7,5		4,0	
		7,5		3,0		7,5		6,5	
		5,0		3,0		9,0		6,0	
		5,5		3,5		6,5		6,0	
		6,5		2,5		5,5		4,5	
		5,0		2,0		7,0		3,0	
		4,0		2,0		9,0		4,5	
		7,5		3,0		8,5		2,5	
Vibriieren	:	5,0	5,0	7,0	5,5	4,5	4,0	10,0	8,0
Knirschen	:	7,0	9,5	2,5	5,0	5,5	6,0	7,5	8,0
Hacken	:	4,5	5,5	4,0	4,5	6,0	5,0	9,0	9,0
UK links	:	8,0	8,0	2,0	2,0	2,0	4,5	10,0	11,0
UK rechts	:	6,0	5,0	6,5	6,5	7,0	9,0	2,5	2,0
UK vor	:	6,0	9,0	1,5	3,5	8,5	10,0	3,0	3,0
UK zurück	:	5,5	4,0	5,0	3,0	2,5	1,5	2,5	2,5

Tab. 7 : Proband 3

Erklärungen zu Tabelle 8 :

"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese

"rechts" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"links" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

Beim Pressen geben die 14 untereinander stehenden Werte die maximale Amplitude in mm an, die bei dem betreffenden Preßvorgang gemessen werden konnte. (Die Amplituden wurden von Spitze zu Spitze, d.h. von der größten Positivität bis zur größten Negativität gemessen.) Der einzelne Wert dahinter bezeichnet den jeweils hieraus errechneten Mittelwert. Die Werte bei den anderen Leermastikationsbewegungen geben alle die maximale Amplitude in mm an, und zwar der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch.

neue Proth. v.E.

		rechts				links			
		mass.		temp.		mass.		temp.	
Pressen	:	3,5	4,1	1,0	1,0	5,5	4,9	1,0	1,3
		3,5		1,0		7,5		1,0	
		4,0		1,0		5,5		1,5	
		9,5		1,0		3,0		1,0	
		2,5		1,0		4,0		1,0	
		3,0		1,0		3,0		1,0	
		4,0		1,0		3,0		1,5	
		3,0		1,0		7,5		1,5	
		4,5		1,0		4,5		1,5	
		5,0		1,0		5,5		1,5	
		3,0		1,0		4,5		1,5	
		4,0		1,0		4,5		1,5	
		3,0		1,0		4,0		1,5	
		4,5		1,0		6,0		1,5	
Vibrieren	:	3,5	2,5	4,5	2,5	7,0	5,0	4,0	5,0
Knirschen	:	4,0	4,5	3,5	5,5	6,0	5,0	6,0	5,5
Hacken	:	4,0	4,0	1,0	1,0	4,0	6,0	4,0	4,0
UK links	:	6,0	5,0	1,5	2,0	3,5	4,0	4,0	7,5
UK rechts	:	7,0	6,0	3,0	3,5	5,0	8,0	2,0	1,5
UK vor	:	2,0	3,5	1,0	1,0	7,0	7,0	1,0	1,0
UK zurück	:	1,5	2,5	1,0	5,0	2,0	2,0	3,0	5,5

Tab. 8 : Proband 3

Erklärungen zu Tabelle 9 :

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"rechts" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"links" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

Beim Pressen geben die 14 untereinander stehenden Werte die maximale Amplitude in mm an, die bei dem betreffenden Preßvorgang gemessen werden konnte. (Die Amplituden wurden von Spitze zu Spitze, d.h. von der größten Positivität bis zur größten Negativität gemessen.) Der einzelne Wert dahinter bezeichnet den jeweils hieraus errechneten Mittelwert. Die Werte bei den anderen Leermastikationsbewegungen geben alle die maximale Amplitude in mm an, und zwar der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch.

neue Proth. n.E.

		rechts				links			
		mass.		temp.		mass.		temp.	
Pressen	:	5,5	5,6	1,0	1,3	6,0	5,5	1,0	1,1
		7,5		1,5		5,0		1,0	
		7,5		2,0		5,0		1,0	
		7,0		1,0		4,5		1,0	
		4,0		1,0		5,5		1,0	
		5,5		1,0		6,0		1,0	
		4,5		1,0		6,5		1,0	
		5,5		1,5		7,0		1,0	
		7,0		1,0		5,5		1,0	
		5,0		1,5		6,0		1,0	
		5,0		1,5		3,5		1,5	
		5,0		1,0		4,5		1,0	
		5,0		1,0		6,0		1,5	
		4,0		1,5		5,5		1,0	
Vibrieren	:	5,0	3,5	3,5	3,5	5,0	5,0	2,0	2,0
Knirschen	:	5,0	5,5	5,0	4,5	7,0	7,5	4,5	3,5
Hacken	:	7,5	9,0	3,0	4,0	6,0	8,5	4,0	3,5
UK links	:	6,0	6,0	1,0	1,0	2,0	2,0	5,5	4,5
UK rechts	:	4,5	3,5	2,5	2,5	5,0	6,0	1,5	2,0
UK vor	:	3,0	3,5	1,5	1,0	8,0	6,0	1,5	2,0
UK zurück	:	3,5	3,5	3,5	3,0	1,5	1,0	3,0	3,5

Tab. 9 : Proband 3

Erklärungen zu Tabelle 10 :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese

"rechts" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten
Seite

"links" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken
Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

Beim Pressen geben die 14 untereinander stehenden Werte die maximale Amplitude in mm an, die bei dem betreffenden Preßvorgang gemessen werden konnte. (Die Amplituden wurden von Spitze zu Spitze, d.h. von der größten Positivität bis zur größten Negativität gemessen.) Der einzelne Wert dahinter bezeichnet den jeweils hieraus errechneten Mittelwert.

Die Werte bei den anderen Leermastikationsbewegungen geben alle die maximale Amplitude in mm an, und zwar der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch.

		rechts				links			
		mass.		temp.		mass.		temp.	
Pressen :		12,0	9,3	3,0	2,9	8,5	8,1	1,0	1,1
		9,0		3,0		7,0		1,0	
		11,5		3,5		9,5		1,0	
		9,5		2,0		9,0		1,0	
		9,5		3,5		7,5		1,0	
		9,0		2,5		7,5		1,0	
		8,5		2,5		7,0		1,0	
		8,0		3,0		7,5		1,0	
		9,0		3,0		8,0		1,5	
		8,0		3,0		9,5		1,5	
		7,5		2,5		7,0		1,0	
		10,0		3,0		9,0		1,0	
		7,5		3,0		9,0		1,0	
		10,5		3,5		7,0		1,0	
Vibriieren :		1,5	1,5	4,0	3,5	3,0	3,0	4,0	3,0
Knirschen :		9,5	6,5	3,0	2,5	6,0	6,0	1,0	1,0
Hacken :		8,0	7,0	2,5	3,0	8,0	9,0	2,0	1,5
UK links :		1,5	1,5	1,0	1,0	7,5	7,5	2,0	2,0
UK rechts :		6,5	8,5	3,0	3,0	1,5	2,0	1,0	1,0
UK vor :		6,0	5,5	1,5	1,5	9,0	8,0	3,5	3,0
UK zurück :		1,0	1,0	1,5	2,0	1,0	1,5	1,0	1,0

Tab. 10 : Proband 4

Erklärungen zu Tabelle 11 :

"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese

"rechts" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"links" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

Beim Pressen geben die 14 untereinander stehenden Werte die maximale Amplitude in mm an, die bei dem betreffenden Preßvorgang gemessen werden konnte. (Die Amplituden wurden von Spitze zu Spitze, d.h. von der größten Positivität bis zur größten Negativität gemessen.) Der einzelne Wert dahinter bezeichnet den jeweils hieraus errechneten Mittelwert.

Die Werte bei den anderen Leermastikationsbewegungen geben alle die maximale Amplitude in mm an, und zwar der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch.

neue Proth. v.E.

		rechts				links			
		mass.		temp.		mass.		temp.	
Pressen	:	11,5	8,9	2,5	2,0	12,5	7,7	1,0	1,2
		10,0		2,0		8,5		1,0	
		8,0		1,5		9,0		1,0	
		8,5		2,0		7,0		1,0	
		9,0		2,0		7,0		1,0	
		7,5		2,0		7,5		1,5	
		8,0		2,5		6,0		1,5	
		8,0		2,0		6,5		1,5	
		9,5		2,0		8,0		1,5	
		8,5		2,0		6,5		1,5	
		9,0		2,0		7,5		1,0	
		8,0		2,0		8,0		1,0	
		11,0		2,0		7,0		1,0	
		8,0		2,0		7,0		1,0	
Vibrieren	:	1,5	1,5	2,5	3,0	2,0	1,5	3,5	3,5
Knirschen	:	5,0	6,5	2,5	3,5	7,5	7,0	2,0	3,0
Hacken	:	7,0	9,0	3,0	2,0	8,0	6,5	2,0	1,5
UK links	:	1,0	1,5	1,5	1,5	7,5	8,5	1,5	1,5
UK rechts	:	7,0	7,0	2,5	2,0	2,5	1,0	1,0	1,0
UK vor	:	7,5	6,0	1,0	1,0	12,0	7,5	1,5	3,0
UK zurück	:	1,0	1,0	1,5	1,5	3,5	1,0	1,5	2,0

Tab. 11 : Proband 4

Erklärungen zu Tabelle 12 :

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"rechts" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"links" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

Beim Pressen geben die 14 untereinander stehenden Werte die maximale Amplitude in mm an, die bei dem betreffenden Preßvorgang gemessen werden konnte. (Die Amplituden wurden von Spitze zu Spitze, d.h. von der größten Positivität bis zur größten Negativität gemessen.) Der einzelne Wert dahinter bezeichnet den jeweils hieraus errechneten Mittelwert. Die Werte bei den anderen Leermastikationsbewegungen geben alle die maximale Amplitude in mm an, und zwar der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch.

neue Proth. n.E.

		rechts				links			
		mass.		temp.		mass.		temp.	
Pressen	:	7,0	5,1	2,0	1,9	10,5	9,1	4,0	3,0
		6,0		1,5		10,0		4,0	
		5,5		2,0		8,5		3,5	
		6,5		1,5		9,5		4,0	
		5,5		2,0		9,5		4,5	
		5,0		2,0		9,5		3,5	
		4,5		2,0		7,5		3,0	
		4,0		2,0		10,0		4,0	
		4,5		2,0		10,5		3,0	
		4,5		2,0		9,0		3,0	
		6,0		1,5		8,0		1,5	
		4,0		2,0		9,0		2,0	
		4,0		2,0		8,0		1,0	
		5,0		2,0		8,0		1,5	
Vibriieren	:	1,0	1,0	3,0	3,0	2,5	2,5	3,5	4,5
Knirschen	:	5,0	3,0	5,0	4,0	7,5	9,5	4,0	4,5
Hacken	:	7,0	6,0	3,0	3,0	8,5	8,5	4,0	3,0
UK links	:	1,5	1,0	1,5	1,0	7,0	6,0	3,0	3,0
UK rechts	:	6,0	6,5	2,0	2,5	1,0	1,0	1,0	1,0
UK vor	:	3,0	3,0	1,0	1,0	4,0	8,0	3,0	4,0
UK zurück	:	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,5	1,0	1,0

Tab. 12 : Proband 4

Erklärungen zu Tabelle 13 :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese

"rechts" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten
Seite

"links" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken
Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

Beim Pressen geben die 14 untereinander stehenden Werte die maximale Amplitude in mm an, die bei dem betreffenden Preßvorgang gemessen werden konnte. (Die Amplituden wurden von Spitze zu Spitze, d.h. von der größten Positivität bis zur größten Negativität gemessen.) Der einzelne Wert dahinter bezeichnet den jeweils hieraus errechneten Mittelwert.

Die Werte bei den anderen Leermastikationsbewegungen geben alle die maximale Amplitude in mm an, und zwar der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch.

alte Proth.

	rechts				links			
	mass.		temp.		mass.		temp.	
Pressen :	2,5	3,7	6,0	1,9	2,0	2,4	4,5	3,1
	3,0		3,0		2,0		4,5	
	5,5		2,0		1,5		3,5	
	3,0		1,5		4,0		4,0	
	2,0		1,5		4,0		4,0	
	5,0		1,0		2,0		3,5	
	3,0		1,0		1,5		2,5	
	3,5		1,0		2,0		3,0	
	2,0		3,0		2,5		3,0	
	3,5		1,5		3,5		3,0	
	3,0		2,0		2,0		2,5	
	8,0		1,0		3,0		2,0	
	3,5		1,0		2,0		1,5	
	4,0		1,0		2,0		2,0	
Vibriieren :	3,0	3,5	1,0	1,5	3,0	1,5	6,0	4,0
Knirschen :	6,5	5,5	5,0	6,5	3,5	3,5	7,0	9,0
Hacken :	12,0	7,0	7,5	7,0	12,0	10,5	5,0	6,0
UK links :	3,0	2,5	1,0	1,0	3,0	2,5	4,0	4,5
UK rechts :	2,0	2,0	3,0	1,5	6,0	4,0	2,0	2,0
UK vor :	2,0	2,0	1,0	1,0	2,5	3,0	1,5	2,0
UK zurück :	1,0	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0	1,5	2,0

Tab. 13 : Proband 5

Erklärungen zu Tabelle 14 :

"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese

"rechts" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"links" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

Beim Pressen geben die 14 untereinander stehenden Werte die maximale Amplitude in mm an, die bei dem betreffenden Preßvorgang gemessen werden konnte. (Die Amplituden wurden von Spitze zu Spitze, d.h. von der größten Positivität bis zur größten Negativität gemessen.) Der einzelne Wert dahinter bezeichnet den jeweils hieraus errechneten Mittelwert. Die Werte bei den anderen Leermastikationsbewegungen geben alle die maximale Amplitude in mm an, und zwar der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch.

neue Proth. v.E.

		rechts				links			
		mass.		temp.		mass.		temp.	
Pressen	:	3,0	2,4	3,5	4,8	5,5	4,4	7,0	4,8
		2,5		3,0		5,0		8,0	
		3,0		7,0		6,5		5,0	
		3,0		6,0		2,5		6,5	
		3,5		3,5		4,0		7,0	
		2,5		3,5		5,5		5,0	
		1,5		4,0		4,0		3,0	
		3,0		3,0		3,5		6,0	
		3,0		2,0		5,0		2,0	
		3,0		3,5		4,0		2,0	
		1,5		10,0		5,0		2,0	
		1,5		11,0		4,5		3,0	
		1,5		3,5		4,0		5,0	
		1,0		3,5		3,0		5,0	
Vibrieren	:	1,5	1,5	3,0	2,5	4,0	4,0	6,0	9,0
Knirschen	:	1,5	1,5	6,0	4,5	5,0	4,0	7,0	7,5
Hacken	:	3,0	2,5	13,0	11,0	7,0	5,0	12,0	10,5
UK links	:	1,0	1,5	1,0	1,0	3,0	3,0	7,5	7,0
UK rechts	:	1,5	1,5	2,0	2,0	6,0	5,0	3,0	2,0
UK vor	:	1,0	1,5	1,0	1,0	3,0	3,5	1,5	1,5
UK zurück	:	1,0	1,0	3,0	2,0	2,5	2,5	3,5	4,0

Tab. 14 : Proband 5

Erklärungen zu Tabelle 15 :

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"rechts" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"links" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

Beim Pressen geben die 14 untereinander stehenden Werte die maximale Amplitude in mm an, die bei dem betreffenden Preßvorgang gemessen werden konnte. (Die Amplituden wurden von Spitze zu Spitze, d.h. von der größten Positivität bis zur größten Negativität gemessen.) Der einzelne Wert dahinter bezeichnet den jeweils hieraus errechneten Mittelwert.

Die Werte bei den anderen Leermastikationsbewegungen geben alle die maximale Amplitude in mm an, und zwar der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch.

neue Proth. n.E.

	rechts				links			
	mass.		temp.		mass.		temp.	
Pressen :	8,5	7,3	4,0	5,0	9,5	7,6	12,0	11,0
	7,5		7,0		8,5		14,0	
	9,0		6,5		7,5		12,0	
	8,0		6,0		8,0		12,0	
	8,0		5,0		7,5		11,0	
	7,0		6,0		6,0		11,5	
	7,0		2,5		6,0		10,0	
	7,0		8,0		8,5		12,0	
	7,0		6,0		9,0		10,5	
	6,0		6,0		8,0		9,0	
	7,0		3,5		9,0		8,5	
	5,5		2,0		6,0		9,0	
	8,0		4,0		6,0		9,5	
	6,0		3,0		7,5		13,0	
Vibriieren :	3,0	3,0	2,0	3,0	8,0	4,0	11,0	11,5
Knirschen :	5,5	8,0	7,5	7,0	6,0	6,0	11,0	11,0
Hacken :	6,5	8,0	11,0	10,0	13,0	9,5	13,5	15,0
UK links :	2,0	3,0	1,5	1,5	2,0	2,0	8,5	6,5
UK rechts :	2,0	2,0	3,5	2,5	6,0	6,5	2,0	3,0
UK vor :	2,0	3,0	2,0	2,0	4,5	4,0	2,0	3,0
UK zurück :	1,0	1,0	4,5	4,5	1,5	2,0	3,0	3,5

Tab. 15 : Proband 5

Erklärungen zu Tabelle 16 :

"Proth. Nr. 1" : Messung beim Tragen der ersten Prothese

"rechts" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"links" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

Beim Pressen geben die 14 untereinander stehenden Werte die maximale Amplitude in mm an, die bei dem betreffenden Preßvorgang gemessen werden konnte. (Die Amplituden wurden von Spitze zu Spitze, d.h. von der größten Positivität bis zur größten Negativität gemessen.) Der einzelne Wert dahinter bezeichnet den jeweils hieraus errechneten Mittelwert. Die Werte bei den anderen Leermastikationsbewegungen geben alle die maximale Amplitude in mm an, und zwar der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch.

		rechts				links			
		mass.		temp.		mass.		temp.	
Pressen	:	1,5	6,0	9,5	7,9	5,5	2,3	9,0	8,3
		2,5		9,0		5,5		8,0	
		1,5		8,5		1,5		9,5	
		1,5		9,0		3,0		8,0	
		1,5		9,0		1,0		9,0	
		1,5		10,0		1,0		9,0	
		3,0		11,5		1,0		9,0	
		1,5		8,5		1,0		8,5	
		3,0		7,5		4,0		8,0	
		12,0		6,0		1,5		8,5	
		19,5		4,5		1,0		9,5	
		18,5		4,5		1,5		8,5	
		5,5		8,0		1,5		6,5	
		11,5		5,5		3,0		5,5	
Vibriieren	:	2,5	2,0	10,5	12,0	1,5	1,5	8,0	9,5
Knirschen	:	3,5	3,5	10,0	9,5	1,0	1,5	9,0	9,0
Hacken	:	2,0	3,0	10,5	9,0	1,5	1,0	11,0	8,5
UK links	:	19,5	21,0	4,5	2,0	6,5	...	4,5	8,0
UK rechts	:	17,0	10,0	5,5	10,0	9,0	6,5	3,5	2,0
UK vor	:	23,0	22,0	2,5	2,5	7,0	8,0	2,0	2,0
UK zurück	:	2,5	1,5	5,5	6,0	1,0	1,0	5,5	8,0

Tab. 16 : Proband 6

Erklärungen zu Tabelle 17 :

"Proth. Nr. 2" : Messung beim Tragen der zweiten Prothese

"rechts" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"links" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

Beim Pressen geben die 14 untereinander stehenden Werte die maximale Amplitude in mm an, die bei dem betreffenden Preßvorgang gemessen werden konnte. (Die Amplituden wurden von Spitze zu Spitze, d.h. von der größten Positivität bis zur größten Negativität gemessen.) Der einzelne Wert dahinter bezeichnet den jeweils hieraus errechneten Mittelwert. Die Werte bei den anderen Leermastikationsbewegungen geben alle die maximale Amplitude in mm an, und zwar der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch.

Proth. Nr. 2

	rechts				links			
	mass.		temp.		mass.		temp.	
Pressen :	11,5	10,3	17,5	19,7	31,5	27,1	8,0	6,4
	14,0		19,5		35,0		8,0	
	11,5		23,0		28,5		5,5	
	3,5		16,0		27,5		6,0	
	3,5		17,5		31,5		7,0	
	3,5		28,0		18,0		4,5	
	4,0		23,0		29,5		9,0	
	12,0		16,5		30,0		7,0	
	13,0		22,0		28,0		7,5	
	13,0		21,0		22,0		7,5	
	13,0		20,0		25,0		7,0	
	14,0		16,5		20,0		5,0	
	12,5		17,5		21,0		3,5	
	15,5		17,5		32,0		4,5	
Vibriieren :	3,0	3,0	22,5	26,0	6,0	8,0	15,5	15,0
Knirschen :	3,0	4,0	26,0	33,0	7,0	7,0	17,0	15,0
Hacken :	4,5	5,5	20,0	18,5	16,5	30,0	15,0	9,0
UK links :	22,5	31,0	14,5	12,5	31,0	30,0	6,0	3,5
UK rechts :	18,0	11,0	18,0	13,0	26,0	18,0	1,5	6,5
UK vor :	24,0	24,0	5,5	5,5	34,0	27,5	1,5	1,5
UK zurück :	3,5	1,5	18,5	16,5	11,0	5,0	12,0	9,0

Tab. 17 : Proband 6

Erklärungen zu Tabelle 18 :

"Proth. Nr. 3" : Messung beim Tragen der dritten Prothese

"rechts" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten
Seite

"links" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken
Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

Beim Pressen geben die 14 untereinander stehenden Werte die maximale Amplitude in mm an, die bei dem betreffenden Preßvorgang gemessen werden konnte. (Die Amplituden wurden von Spitze zu Spitze, d.h. von der größten Positivität bis zur größten Negativität gemessen.) Der einzelne Wert dahinter bezeichnet den jeweils hieraus errechneten Mittelwert. Die Werte bei den anderen Leermastikationsbewegungen geben alle die maximale Amplitude in mm an, und zwar der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch.

Proth. Nr. 3

		rechts				links			
		mass.		temp.		mass.		temp.	
Pressen	:	15,0	7,1	14,0	16,5	22,5	20,6	7,0	6,8
		12,0		17,0		34,0		9,5	
		4,5		19,0		23,0		12,0	
		3,0		20,5		11,5		9,0	
		3,0		18,0		19,0		8,0	
		3,0		16,5		18,0		9,5	
		2,0		17,5		18,0		6,0	
		3,0		15,0		17,0		8,5	
		6,0		16,5		13,0		6,0	
		8,0		19,5		17,0		4,5	
		8,0		20,0		25,0		6,0	
		7,0		15,5		22,0		3,0	
		17,5		10,0		28,0		3,0	
		8,0		12,0		21,0		2,5	
Vibriieren	:	3,5	2,5	22,5	24,0	4,0	6,0	18,0	18,0
Knirschen	:	4,5	4,5	21,5	25,5	6,5	6,5	13,0	16,0
Hacken	:	22,0	15,0	22,5	19,5	18,5	10,0	9,0	8,5
UK links	:	21,5	19,0	9,0	11,0	24,0	27,5	4,5	4,5
UK rechts	:	39,0	29,0	14,0	10,0	30,0	26,0	2,0	2,5
UK vor	:	22,0	28,0	6,5	4,0	28,5	34,0	1,5	1,5
UK zurück	:	1,5	2,0	17,0	19,0	3,0	3,0	8,0	9,0

Tab. 18 : Proband 6

Teil B) : Tabellen 19 bis 36 :

Die in den vorangegangenen Tabellen 1 bis 18 dargelegten Werte wurden nun nach den jeweiligen Leermastikationsbewegungen geordnet. Es wurde dabei nach den vorliegenden Bewegungsrichtungen folgende Dreiteilung getroffen :

1. Unterkieferbewegung nach rechts und links
2. Unterkieferbewegung vor und zurück
3. Hacken und Pressen

(Da Vibrieren und Knirschen keine aussagekräftigen Ergebnisse erbrachten, wurde hier nicht auf sie eingegangen.)

Bei den Lateralbewegungen wurde zusätzlich eine spezielle Gliederung gewählt, je nachdem ob die Bewegung zur Seite des aufzuzeichnenden Muskels oder zur Gegenseite gerichtet ist.

Diese Einteilung ermöglicht einen guten Überblick über die Aktivitätsverhältnisse

1. zwischen M. masseter und M. temporalis derselben Seite,
2. zwischen den Mm. masseteres (bzw. Mm. temporales) der rechten ("re.") und der linken ("li.") Seite,
3. des M. masseter (bzw. des M. temporalis) beim Tragen der alten, der neuen uneingeschliffenen und der neuen eingeschliffenen Prothese (bzw. bei Proband 6 beim Tragen der Prothesen Nr. 1, Nr. 2 und Nr. 3).

Erklärungen zu Tabelle 19 :

- "alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese
"re. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der rechten Seite
"li. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der linken Seite
"re. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der rechten Seite
"li. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der linken Seite

Die Werte sind sämtlich so geordnet, daß der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch angibt (wie bei den Tabellen 1 bis 18).

re. mass. : UK rechts	alte Proth.	:	1,5	2,0
	neue Proth. v.E.	:	1,5	1,0
	neue Proth. n.E.	:	3,0	2,0
li. mass. : UK links	alte Proth.	:	1,5	2,0
	neue Proth. v.E.	:	2,0	3,0
	neue Proth. n.E.	:	1,5	1,5
re. mass. : UK links	alte Proth.	:	10,5	7,0
	neue Proth. v.E.	:	8,5	8,0
	neue Proth. n.E.	:	7,0	7,0
li. mass. : UK rechts	alte Proth.	:	2,5	3,5
	neue Proth. v.E.	:	4,0	4,0
	neue Proth. n.E.	:	6,5	6,0
re. temp. : UK rechts	alte Proth.	:	11,0	7,0
	neue Proth. v.E.	:	11,0	11,5
	neue Proth. n.E.	:	15,0	11,0
li. temp. : UK links	alte Proth.	:	7,0	8,0
	neue Proth. v.E.	:	12,5	9,5
	neue Proth. n.E.	:	17,5	12,0
re. temp. : UK links	alte Proth.	:	1,5	1,5
	neue Proth. v.E.	:	1,0	1,0
	neue Proth. n.E.	:	1,0	1,0
li. temp. : UK rechts	alte Proth.	:	1,5	1,5
	neue Proth. v.E.	:	1,0	1,0
	neue Proth. n.E.	:	1,5	1,5

Tab. 19 : Proband 1

Erklärungen zu Tabelle 20 :

- "alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese
"re. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der rechten Seite
"li. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der linken Seite
"re. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der rechten Seite
"li. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der linken Seite

Die Werte sind sämtlich so geordnet, daß der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch angibt (wie bei den Tabellen 1 bis 18).

UK vor	: re. mass.	alte Proth.	:	15,5	12,0
		neue Proth. v.E.	:	8,0	7,0
		neue Proth. n.E.	:	13,0	11,0
	li. mass.	alte Proth.	:	4,0	4,5
		neue Proth. v.E.	:	7,0	7,0
		neue Proth. n.E.	:	8,0	6,5
	re. temp.	alte Proth.	:	1,5	1,5
		neue Proth. v.E.	:	3,0	1,0
		neue Proth. n.E.	:	2,5	1,5
	li. temp.	alte Proth.	:	1,5	1,5
		neue Proth. v.E.	:	1,5	1,5
		neue Proth. n.E.	:	2,0	2,0
UK zurück	: re. mass.	alte Proth.	:	9,5	11,0
		neue Proth. v.E.	:	6,0	4,5
		neue Proth. n.E.	:	10,0	3,0
	li. mass.	alte Proth.	:	2,5	3,0
		neue Proth. v.E.	:	4,5	4,5
		neue Proth. n.E.	:	4,0	6,0
	re. temp.	alte Proth.	:	12,0	10,0
		neue Proth. v.E.	:	12,0	10,5
		neue Proth. n.E.	:	18,0	17,0
	li. temp.	alte Proth.	:	10,0	6,0
		neue Proth. v.E.	:	12,0	9,0
		neue Proth. n.E.	:	13,0	9,0

Tab. 20 : Proband 1

Erklärungen zu Tabelle 21 :

- "alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese
- "re. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der rechten Seite
"li. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der linken Seite
"re. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der rechten Seite
"li. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der linken Seite

Die Werte sind - mit Ausnahme derer beim Pressen - sämtlich so geordnet, daß der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch angibt (wie bei den Tabellen 1 bis 18). Beim Pressen bezeichnen die ersten beiden Werte die niedrigste und die höchste der gemessenen maximalen Amplituden, der dritte Wert ist der Mittelwert.

Hacken	: re. mass.	alte Proth.	:	21,5	21,0
		neue Proth. v.E.	:	22,0	18,5
		neue Proth. n.E.	:	28,0	28,5
	li. mass.	alte Proth.	:	14,0	13,5
		neue Proth. v.E.	:	11,0	11,5
		neue Proth. n.E.	:	23,0	18,5
	re. temp.	alte Proth.	:	21,5	11,5
		neue Proth. v.E.	:	17,0	12,0
		neue Proth. n.E.	:	29,5	15,0
	li. temp.	alte Proth.	:	12,0	9,5
		neue Proth. v.E.	:	9,5	11,0
		neue Proth. n.E.	:	7,0	10,0
Pressen	: re. mass.	alte Proth.	:	7,5-15,5	12,1
		neue Proth. v.E.	:	6,5-20,0	13,1
		neue Proth. n.E.	:	13,0-26,0	17,2
	li. mass.	alte Proth.	:	4,0- 9,0	5,6
		neue Proth. v.E.	:	4,0- 8,0	6,4
		neue Proth. n.E.	:	8,0-16,0	11,4
	re. temp.	alte Proth.	:	3,5-12,5	7,7
		neue Proth. v.E.	:	8,0-14,5	11,5
		neue Proth. n.E.	:	2,0-18,0	9,1
	li. temp.	alte Proth.	:	2,5- 8,0	5,0
		neue Proth. v.E.	:	1,0- 6,5	3,3
		neue Proth. n.E.	:	2,0-16,0	8,8

Tab. 21 : Proband 1

Erklärungen zu Tabelle 22 :

- "alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese
"re. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der rechten Seite
"li. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der linken Seite
"re. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der rechten Seite
"li. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der linken Seite

Die Werte sind sämtlich so geordnet, daß der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch angibt (wie bei den Tabellen 1 bis 18).

re. mass. : UK rechts	alte	Proth.	:	1,0	1,0
	neue	Proth. v.E.	:	1,5	1,5
	neue	Proth. n.E.	:	1,5	1,0
li. mass. : UK links	alte	Proth.	:	1,0	1,0
	neue	Proth. v.E.	:	1,0	1,0
	neue	Proth. n.E.	:	1,5	1,0
re. mass. : UK links	alte	Proth.	:	2,0	1,5
	neue	Proth. v.E.	:	5,0	1,5
	neue	Proth. n.E.	:	4,0	2,0
li. mass. : UK rechts	alte	Proth.	:	1,5	2,0
	neue	Proth. v.E.	:	1,0	1,5
	neue	Proth. n.E.	:	1,5	1,0
re. temp. : UK rechts	alte	Proth.	:	4,0	3,5
	neue	Proth. v.E.	:	7,5	8,0
	neue	Proth. n.E.	:	7,5	6,0
li. temp. : UK links	alte	Proth.	:	5,5	4,0
	neue	Proth. v.E.	:	4,5	4,5
	neue	Proth. n.E.	:	6,0	5,0
re. temp. : UK links	alte	Proth.	:	1,0	1,0
	neue	Proth. v.E.	:	1,0	1,0
	neue	Proth. n.E.	:	1,0	1,0
li. temp. : UK rechts	alte	Proth.	:	1,0	1,0
	neue	Proth. v.E.	:	1,0	1,0
	neue	Proth. n.E.	:	1,0	1,0

Tab. 22 : Proband 2

Erklärungen zu Tabelle 23 :

- "alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese
"re. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der rechten Seite
"li. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der linken Seite
"re. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der rechten Seite
"li. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der linken Seite

Die Werte sind sämtlich so geordnet, daß der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch angibt (wie bei den Tabellen 1 bis 18).

UK vor	: re. mass. :	alte Proth.	:	6,0	6,0
		neue Proth. v.E.	:	8,0	9,0
		neue Proth. n.E.	:	8,5	8,0
	li. mass. :	alte Proth.	:	9,0	5,5
		neue Proth. v.E.	:	3,0	3,5
		neue Proth. n.E.	:	3,0	2,0
	re. temp. :	alte Proth.	:	1,5	1,0
		neue Proth. v.E.	:	2,0	2,0
		neue Proth. n.E.	:	3,0	1,5
	li. temp. :	alte Proth.	:	1,0	1,0
		neue Proth. v.E.	:	1,0	1,0
		neue Proth. n.E.	:	1,0	1,0
UK zurück	: re. mass. :	alte Proth.	:	1,5	1,5
		neue Proth. v.E.	:	2,0	2,0
		neue Proth. n.E.	:	2,0	1,0
	li. mass. :	alte Proth.	:	1,0	1,0
		neue Proth. v.E.	:	2,0	2,0
		neue Proth. n.E.	:	2,0	2,0
	re. temp. :	alte Proth.	:	6,0	6,0
		neue Proth. v.E.	:	9,0	8,5
		neue Proth. n.E.	:	9,0	8,0
	li. temp. :	alte Proth.	:	4,0	4,5
		neue Proth. v.E.	:	6,5	7,0
		neue Proth. n.E.	:	2,0	3,0

Tab. 23 : Proband 2

Erklärungen zu Tabelle 24 :

- "alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese
- "re. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der rechten Seite
"li. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der linken Seite
"re. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der rechten Seite
"li. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der linken Seite

Die Werte sind - mit Ausnahme derer beim Pressen - sämtlich so geordnet, daß der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch angibt (wie bei den Tabellen 1 bis 18). Beim Pressen bezeichnen die ersten beiden Werte die niedrigste und die höchste der gemessenen maximalen Amplituden, der dritte Wert ist der Mittelwert.

Hacken	re. mass.	alte Proth.	:	7,0	8,5
		neue Proth. v.E.	:	9,5	12,0
		neue Proth. n.E.	:	12,0	11,0
	li. mass.	alte Proth.	:	17,0	16,0
		neue Proth. v.E.	:	10,5	10,0
		neue Proth. n.E.	:	14,0	12,0
	re. temp.	alte Proth.	:	10,0	8,5
		neue Proth. v.E.	:	13,5	19,0
		neue Proth. n.E.	:	18,0	14,5
	li. temp.	alte Proth.	:	13,0	10,0
		neue Proth. v.E.	:	13,0	12,0
		neue Proth. n.E.	:	12,0	13,0
Pressen	re. mass.	alte Proth.	:	5,5- 7,5	6,3
		neue Proth. v.E.	:	8,0-14,0	10,1
		neue Proth. n.E.	:	8,0-13,0	10,9
	li. mass.	alte Proth.	:	13,0-18,5	15,1
		neue Proth. v.E.	:	8,0-12,0	9,9
		neue Proth. n.E.	:	9,5-15,0	12,4
	re. temp.	alte Proth.	:	7,0-11,0	7,9
		neue Proth. v.E.	:	11,0-14,0	12,9
		neue Proth. n.E.	:	10,0-15,0	12,6
	li. temp.	alte Proth.	:	3,0- 8,0	5,5
		neue Proth. v.E.	:	6,0-11,5	8,8
		neue Proth. n.E.	:	6,5-10,0	8,5

Tab. 24 : Proband 2

Erklärungen zu Tabelle 25 :

- "alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese
"re. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der rechten Seite
"li. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der linken Seite
"re. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der rechten Seite
"li. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der linken Seite

Die Werte sind sämtlich so geordnet, daß der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch angibt (wie bei den Tabellen 1 bis 18).

re. mass.	: UK rechts	alte	Proth.	:	6,0	5,0
		neue	Proth. v.E.	:	7,0	6,0
		neue	Proth. n.E.	:	4,5	3,5
li. mass.	: UK links	alte	Proth.	:	2,0	4,5
		neue	Proth. v.E.	:	3,5	4,0
		neue	Proth. n.E.	:	2,0	2,0
re. mass.	: UK links	alte	Proth.	:	8,0	8,0
		neue	Proth. v.E.	:	6,0	5,0
		neue	Proth. n.E.	:	6,0	6,0
li. mass.	: UK rechts	alte	Proth.	:	7,0	9,0
		neue	Proth. v.E.	:	5,0	8,0
		neue	Proth. n.E.	:	5,0	6,0
re. temp.	: UK rechts	alte	Proth.	:	6,5	6,5
		neue	Proth. v.E.	:	3,0	3,5
		neue	Proth. n.E.	:	2,5	2,5
li. temp.	: UK links	alte	Proth.	:	10,0	11,0
		neue	Proth. v.E.	:	4,0	7,5
		neue	Proth. n.E.	:	5,5	4,5
re. temp.	: UK links	alte	Proth.	:	2,0	2,0
		neue	Proth. v.E.	:	1,5	2,0
		neue	Proth. n.E.	:	1,0	1,0
li. temp.	: UK rechts	alte	Proth.	:	2,5	2,0
		neue	Proth. v.E.	:	2,0	1,5
		neue	Proth. n.E.	:	1,5	2,0

Tab. 25 : Proband 3

Erklärungen zu Tabelle 26 :

- "alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese
"re. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der rechten Seite
"li. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der linken Seite
"re. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der rechten Seite
"li. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der linken Seite

Die Werte sind sämtlich so geordnet, daß der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch angibt (wie bei den Tabellen 1 bis 18).

UK vor	re. mass.	alte Proth.	:	6,0	9,0
		neue Proth. v.E.	:	2,0	3,5
		neue Proth. n.E.	:	3,0	3,5
	li. mass.	alte Proth.	:	8,5	10,0
		neue Proth. v.E.	:	7,0	7,0
		neue Proth. n.E.	:	8,0	6,0
	re. temp.	alte Proth.	:	1,5	3,5
		neue Proth. v.E.	:	1,0	1,0
		neue Proth. n.E.	:	1,5	1,0
	li. temp.	alte Proth.	:	3,0	3,0
		neue Proth. v.E.	:	1,0	1,0
		neue Proth. n.E.	:	1,5	2,0
UK zurück	re. mass.	alte Proth.	:	5,5	4,0
		neue Proth. v.E.	:	1,5	2,5
		neue Proth. n.E.	:	3,5	3,5
	li. mass.	alte Proth.	:	2,5	1,5
		neue Proth. v.E.	:	2,0	2,0
		neue Proth. n.E.	:	1,5	1,0
	re. temp.	alte Proth.	:	5,0	3,0
		neue Proth. v.E.	:	1,0	5,0
		neue Proth. n.E.	:	3,5	3,0
	li. temp.	alte Proth.	:	2,5	2,5
		neue Proth. v.E.	:	3,0	5,5
		neue Proth. n.E.	:	3,0	3,0

Tab. 26 : Proband 3

Erklärungen zu Tabelle 27 :

- "alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese
- "re. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der rechten Seite
"li. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der linken Seite
"re. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der rechten Seite
"li. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der linken Seite

Die Werte sind - mit Ausnahme derer beim Pressen - sämtlich so geordnet, daß der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch angibt (wie bei den Tabellen 1 bis 18). Beim Pressen bezeichnen die ersten beiden Werte die niedrigste und die höchste der gemessenen maximalen Amplituden, der dritte Wert ist der Mittelwert.

Hacken	: re. mass.	alte Proth.	:	4,5	5,5
		neue Proth. v.E.	:	4,0	4,0
		neue Proth. n.E.	:	7,5	9,0
	li. mass.	alte Proth.	:	6,0	5,0
		neue Proth. v.E.	:	4,0	6,0
		neue Proth. n.E.	:	6,0	8,5
	re. temp.	alte Proth.	:	4,0	4,5
		neue Proth. v.E.	:	1,0	1,0
		neue Proth. n.E.	:	3,0	4,0
	li. temp.	alte Proth.	:	9,0	9,0
		neue Proth. v.E.	:	4,0	4,0
		neue Proth. n.E.	:	4,0	3,5
Pressen	: re. mass.	alte Proth.	:	4,0- 9,0	5,9
		neue Proth. v.E.	:	2,5- 9,5	4,1
		neue Proth. n.E.	:	4,0- 7,5	5,6
	li. mass.	alte Proth.	:	5,5- 9,0	7,4
		neue Proth. v.E.	:	3,0- 7,5	4,9
		neue Proth. n.E.	:	3,5- 7,0	5,5
	re. temp.	alte Proth.	:	2,0- 3,5	2,5
		neue Proth. v.E.	:	1,0- 1,0	1,0
		neue Proth. n.E.	:	1,0- 2,0	1,3
	li. temp.	alte Proth.	:	2,5- 8,5	4,7
		neue Proth. v.E.	:	1,0- 1,5	1,3
		neue Proth. n.E.	:	1,0- 1,5	1,1

Tab. 27 : Proband 3

Erklärungen zu Tabelle 28 :

- "alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese
"re. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der rechten Seite
"li. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der linken Seite
"re. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der rechten Seite
"li. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der linken Seite

Die Werte sind sämtlich so geordnet, daß der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch angibt (wie bei den Tabellen 1 bis 18).

re. mass. : UK rechts	alte Proth.	:	6,5	8,5
	neue Proth. v.E.	:	7,0	7,0
	neue Proth. n.E.	:	6,0	6,5
li. mass. : UK links	alte Proth.	:	7,5	7,5
	neue Proth. v.E.	:	7,5	8,5
	neue Proth. n.E.	:	7,0	6,0
re. mass. : UK links	alte Proth.	:	1,5	1,5
	neue Proth. v.E.	:	1,0	1,5
	neue Proth. n.E.	:	1,5	1,0
li. mass. : UK rechts	alte Proth.	:	1,5	2,0
	neue Proth. v.E.	:	2,5	1,0
	neue Proth. n.E.	:	1,0	1,0
re. temp. : UK rechts	alte Proth.	:	3,0	3,0
	neue Proth. v.E.	:	2,5	2,0
	neue Proth. n.E.	:	2,0	2,5
li. temp. : UK links	alte Proth.	:	2,0	2,0
	neue Proth. v.E.	:	1,5	1,5
	neue Proth. n.E.	:	3,0	3,0
re. temp. : UK links	alte Proth.	:	1,0	1,0
	neue Proth. v.E.	:	1,5	1,5
	neue Proth. n.E.	:	1,5	1,0
li. temp. : UK rechts	alte Proth.	:	1,0	1,0
	neue Proth. v.E.	:	1,0	1,0
	neue Proth. n.E.	:	1,0	1,0

Tab. 28 : Proband 4

Erklärungen zu Tabelle 29 :

- "alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese
"re. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der rechten Seite
"li. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der linken Seite
"re. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der rechten Seite
"li. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der linken Seite

Die Werte sind sämtlich so geordnet, daß der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch angibt (wie bei den Tabellen 1 bis 18).

UK vor	re. mass.	alte Proth.	:	6,0	5,5
		neue Proth. v.E.	:	7,5	6,0
		neue Proth. n.E.	:	3,0	3,0
	li. mass.	alte Proth.	:	9,0	8,0
		neue Proth. v.E.	:	12,0	7,5
		neue Proth. n.E.	:	4,0	8,0
	re. temp.	alte Proth.	:	1,5	1,5
		neue Proth. v.E.	:	1,0	1,0
		neue Proth. n.E.	:	1,0	1,0
	li. temp.	alte Proth.	:	3,5	3,0
		neue Proth. v.E.	:	1,5	3,0
		neue Proth. n.E.	:	3,0	4,0
UK zurück	re. mass.	alte Proth.	:	1,0	1,0
		neue Proth. v.E.	:	1,0	1,0
		neue Proth. n.E.	:	1,0	1,0
	li. mass.	alte Proth.	:	1,0	1,5
		neue Proth. v.E.	:	3,5	1,0
		neue Proth. n.E.	:	1,0	1,5
	re. temp.	alte Proth.	:	1,5	2,0
		neue Proth. v.E.	:	1,5	1,5
		neue Proth. n.E.	:	1,0	2,0
	li. temp.	alte Proth.	:	1,0	1,0
		neue Proth. v.E.	:	1,5	2,0
		neue Proth. n.E.	:	1,0	1,0

Tab. 29 : Proband 4

Erklärungen zu Tabelle 30 :

- "alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese
- "re. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der rechten Seite
"li. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der linken Seite
"re. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der rechten Seite
"li. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der linken Seite

Die Werte sind - mit Ausnahme derer beim Pressen - sämtlich so geordnet, daß der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch angibt (wie bei den Tabellen 1 bis 18). Beim Pressen bezeichnen die ersten beiden Werte die niedrigste und die höchste der gemessenen maximalen Amplituden, der dritte Wert ist der Mittelwert.

Hacken	: re. mass.	alte Proth.	:	8,0	7,0
		neue Proth. v.E.	:	7,0	9,0
		neue Proth. n.E.	:	7,0	6,0
	li. mass.	alte Proth.	:	8,0	9,0
		neue Proth. v.E.	:	8,0	6,5
		neue Proth. n.E.	:	8,5	8,5
	re. temp.	alte Proth.	:	2,5	3,0
		neue Proth. v.E.	:	3,0	2,0
		neue Proth. n.E.	:	3,0	3,0
	li. temp.	alte Proth.	:	2,0	1,5
		neue Proth. v.E.	:	2,0	1,5
		neue Proth. n.E.	:	4,0	3,0
Pressen	: re. mass.	alte Proth.	:	7,5-12,0	9,3
		neue Proth. v.E.	:	7,5-11,5	8,9
		neue Proth. n.E.	:	4,0- 7,0	5,1
	li. mass.	alte Proth.	:	7,0- 9,5	8,1
		neue Proth. v.E.	:	6,0-12,5	7,7
		neue Proth. n.E.	:	7,5-10,5	9,1
	re. temp.	alte Proth.	:	2,0- 3,5	2,9
		neue Proth. v.E.	:	1,5- 2,5	2,0
		neue Proth. n.E.	:	1,5- 2,0	1,9
	li. temp.	alte Proth.	:	1,0- 1,5	1,1
		neue Proth. v.E.	:	1,0- 1,5	1,2
		neue Proth. n.E.	:	1,0- 4,5	3,0

Tab. 30 : Proband 4

Erklärungen zu Tabelle 31 :

- "alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese
"re. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der rechten Seite
"li. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der linken Seite
"re. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der rechten Seite
"li. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der linken Seite

Die Werte sind sämtlich so geordnet, daß der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch angibt (wie bei den Tabellen 1 bis 18).

re. mass. : UK rechts	alte Proth.	:	2,0	2,0
	neue Proth. v.E.	:	1,5	1,5
	neue Proth. n.E.	:	2,0	2,0
li. mass. : UK links	alte Proth.	:	3,0	2,5
	neue Proth. v.E.	:	3,0	3,0
	neue Proth. n.E.	:	2,0	2,0
re. mass. : UK links	alte Proth.	:	3,0	2,5
	neue Proth. v.E.	:	1,0	1,5
	neue Proth. n.E.	:	2,0	3,0
li. mass. : UK rechts	alte Proth.	:	6,0	4,0
	neue Proth. v.E.	:	6,0	5,0
	neue Proth. n.E.	:	6,0	6,5
re. temp. : UK rechts	alte Proth.	:	3,0	1,5
	neue Proth. v.E.	:	2,0	2,0
	neue Proth. n.E.	:	3,5	2,5
li. temp. : UK links	alte Proth.	:	4,0	4,5
	neue Proth. v.E.	:	7,5	7,0
	neue Proth. n.E.	:	8,5	6,5
re. temp. : UK links	alte Proth.	:	1,0	1,0
	neue Proth. v.E.	:	1,0	1,0
	neue Proth. n.E.	:	1,5	1,5
li. temp. : UK rechts	alte Proth.	:	2,0	2,0
	neue Proth. v.E.	:	3,0	2,0
	neue Proth. n.E.	:	2,0	3,0

Tab. 31 : Proband 5

Erklärungen zu Tabelle 32 :

- "alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese
"re. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der rechten Seite
"li. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der linken Seite
"re. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der rechten Seite
"li. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der linken Seite

Die Werte sind sämtlich so geordnet, daß der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch angibt (wie bei den Tabellen 1 bis 18).

UK vor	re. mass.	alte Proth.	:	2,0	2,0
		neue Proth. v.E.	:	1,0	1,5
		neue Proth. n.E.	:	2,0	3,0
	li. mass.	alte Proth.	:	2,5	3,0
		neue Proth. v.E.	:	3,0	3,5
		neue Proth. n.E.	:	4,5	4,0
	re. temp.	alte Proth.	:	1,0	1,0
		neue Proth. v.E.	:	1,0	1,0
		neue Proth. n.E.	:	2,0	2,0
	li. temp.	alte Proth.	:	1,5	2,0
		neue Proth. v.E.	:	1,5	1,5
		neue Proth. n.E.	:	2,0	3,0
UK zurück	re. mass.	alte Proth.	:	1,0	1,0
		neue Proth. v.E.	:	1,0	1,0
		neue Proth. n.E.	:	1,0	1,0
	li. mass.	alte Proth.	:	1,0	1,0
		neue Proth. v.E.	:	2,5	2,5
		neue Proth. n.E.	:	1,5	2,0
	re. temp.	alte Proth.	:	1,5	1,5
		neue Proth. v.E.	:	3,0	2,0
		neue Proth. n.E.	:	4,5	4,5
	li. temp.	alte Proth.	:	1,5	2,0
		neue Proth. v.E.	:	3,5	4,0
		neue Proth. n.E.	:	3,0	3,5

Tab. 32 : Proband 5

Erklärungen zu Tabelle 33 :

- "alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"re. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der rechten Seite
"li. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der linken Seite
"re. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der rechten Seite
"li. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der linken Seite

Die Werte sind - mit Ausnahme derer beim Pressen - sämtlich so geordnet, daß der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch angibt (wie bei den Tabellen 1 bis 18). Beim Pressen bezeichnen die ersten beiden Werte die niedrigste und die höchste der gemessenen maximalen Amplituden, der dritte Wert ist der Mittelwert.

Hacken	: re. mass.	alte Proth.	:	12,0	7,0
		neue Proth. v.E.	:	3,0	2,5
		neue Proth. n.E.	:	6,5	8,0
	1i. mass.	alte Proth.	:	12,0	10,5
		neue Proth. v.E.	:	7,0	5,0
		neue Proth. n.E.	:	13,0	9,5
	re. temp.	alte Proth.	:	7,5	7,0
		neue Proth. v.E.	:	13,0	11,0
		neue Proth. n.E.	:	11,0	10,0
	1i. temp.	alte Proth.	:	5,0	6,0
		neue Proth. v.E.	:	12,0	10,5
		neue Proth. n.E.	:	13,5	15,0
Pressen	: re. mass.	alte Proth.	:	2,0- 8,0	3,7
		neue Proth. v.E.	:	1,0- 3,5	2,4
		neue Proth. n.E.	:	5,5- 9,0	7,3
	1i. mass.	alte Proth.	:	1,5- 4,0	2,4
		neue Proth. v.E.	:	2,5- 6,5	4,4
		neue Proth. n.E.	:	6,0- 9,5	7,6
	re. temp.	alte Proth.	:	1,0- 6,0	1,9
		neue Proth. v.E.	:	2,0- 11,0	4,8
		neue Proth. n.E.	:	2,0- 8,0	5,0
	1i. temp.	alte Proth.	:	1,5- 4,5	3,1
		neue Proth. v.E.	:	2,0- 8,0	4,8
		neue Proth. n.E.	:	8,5- 14,0	11,0

Tab. 33 : Proband 5

Erklärungen zu Tabelle 34 :

"Proth. Nr. 1" : Messung beim Tragen der ersten Prothese
"Proth. Nr. 2" : Messung beim Tragen der zweiten Prothese
"Proth. Nr. 3" : Messung beim Tragen der dritten Prothese

"re. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der rechten Seite

"li. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der linken Seite

"re. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der rechten Seite

"li. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der linken Seite

Die Werte sind sämtlich so geordnet, daß der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch angibt (wie bei den Tabellen 1 bis 18).

re. mass. : UK rechts :	Proth. Nr. 1 :	17,0	10,0
	Proth. Nr. 2 :	18,0	11,0
	Proth. Nr. 3 :	39,0	29,0
li. mass. : UK links :	Proth. Nr. 1 :	6,5	...
	Proth. Nr. 2 :	31,0	30,0
	Proth. Nr. 3 :	24,0	27,5
re. mass. : UK links :	Proth. Nr. 1 :	19,5	21,0
	Proth. Nr. 2 :	22,5	31,0
	Proth. Nr. 3 :	21,5	19,0
li. mass. : UK rechts :	Proth. Nr. 1 :	9,0	6,5
	Proth. Nr. 2 :	26,0	18,0
	Proth. Nr. 3 :	30,0	26,0
re. temp. : UK rechts :	Proth. Nr. 1 :	5,5	10,0
	Proth. Nr. 2 :	18,0	13,0
	Proth. Nr. 3 :	14,0	10,0
li. temp. : UK links :	Proth. Nr. 1 :	4,5	8,0
	Proth. Nr. 2 :	6,0	3,5
	Proth. Nr. 3 :	4,5	4,5
re. temp. : UK links :	Proth. Nr. 1 :	4,5	2,0
	Proth. Nr. 2 :	14,5	12,5
	Proth. Nr. 3 :	9,0	11,0
li. temp. : UK rechts :	Proth. Nr. 1 :	3,5	2,0
	Proth. Nr. 2 :	1,5	6,5
	Proth. Nr. 3 :	2,0	2,5

Tab. 34 : Proband 6

Erklärungen zu Tabelle 35 :

"Proth. Nr. 1" : Messung beim Tragen der ersten Prothese
"Proth. Nr. 2" : Messung beim Tragen der zweiten Prothese
"Proth. Nr. 3" : Messung beim Tragen der dritten Prothese

"re. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der rechten Seite

"li. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der linken Seite

"re. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der rechten Seite

"li. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der linken Seite

Die Werte sind sämtlich so geordnet, daß der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch angibt
(wie bei den Tabellen 1 bis 18).

UK vor	re. mass.	Proth. Nr. 1	:	23,0	22,0
		Proth. Nr. 2	:	24,0	24,0
		Proth. Nr. 3	:	22,0	28,0
	li. mass.	Proth. Nr. 1	:	7,0	8,0
		Proth. Nr. 2	:	34,0	27,5
		Proth. Nr. 3	:	28,5	34,0
	re. temp.	Proth. Nr. 1	:	2,5	2,5
		Proth. Nr. 2	:	5,5	5,5
		Proth. Nr. 3	:	6,5	4,0
	li. temp.	Proth. Nr. 1	:	2,0	2,0
		Proth. Nr. 2	:	1,5	1,5
		Proth. Nr. 3	:	1,5	1,5
UK zurück	re. mass.	Proth. Nr. 1	:	2,5	1,5
		Proth. Nr. 2	:	3,5	1,5
		Proth. Nr. 3	:	1,5	2,0
	li. mass.	Proth. Nr. 1	:	1,0	1,0
		Proth. Nr. 2	:	11,0	5,0
		Proth. Nr. 3	:	3,0	3,0
	re. temp.	Proth. Nr. 1	:	5,5	6,0
		Proth. Nr. 2	:	18,5	16,5
		Proth. Nr. 3	:	17,0	19,0
	li. temp.	Proth. Nr. 1	:	5,5	8,0
		Proth. Nr. 2	:	12,0	9,0
		Proth. Nr. 3	:	8,0	9,0

Tab. 35 : Proband 6

Erklärungen zu Tabelle 36 :

"Proth. Nr. 1" : Messung beim Tragen der ersten Prothese

"Proth. Nr. 2" : Messung beim Tragen der zweiten Prothese

"Proth. Nr. 3" : Messung beim Tragen der dritten Prothese

"re. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der rechten Seite

"li. mass." : Ableitung der Aktivität des M. masseter der linken Seite

"re. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der rechten Seite

"li. temp." : Ableitung der Aktivität des M. temporalis der linken Seite

Die Werte sind - mit Ausnahme derer beim Pressen - sämtlich so geordnet, daß der jeweils linke Wert die maximale Amplitude beim ersten, der jeweils rechte Wert die maximale Amplitude beim zweiten Versuch angibt (wie bei den Tabellen 1 bis 18). Beim Pressen bezeichnen die ersten beiden Werte die niedrigste und die höchste der gemessenen maximalen Amplituden, der dritte Wert ist der Mittelwert.

Hacken	: re. mass.	Proth. Nr. 1	:	2,0	3,0
		Proth. Nr. 2	:	4,5	5,5
		Proth. Nr. 3	:	22,0	15,0
	li. mass.	Proth. Nr. 1	:	1,5	1,0
		Proth. Nr. 2	:	16,5	30,0
		Proth. Nr. 3	:	18,5	10,0
	re. temp.	Proth. Nr. 1	:	10,5	9,0
		Proth. Nr. 2	:	20,0	18,5
		Proth. Nr. 3	:	22,5	19,5
	li. temp.	Proth. Nr. 1	:	11,0	8,5
		Proth. Nr. 2	:	15,0	9,0
		Proth. Nr. 3	:	9,0	8,5
Pressen	: re. mass.	Proth. Nr. 1	:	1,5-19,5	6,0
		Proth. Nr. 2	:	3,5-15,5	10,3
		Proth. Nr. 3	:	2,0-17,5	7,1
	li. mass.	Proth. Nr. 1	:	1,0- 5,5	2,3
		Proth. Nr. 2	:	18,0-35,0	27,1
		Proth. Nr. 3	:	11,5-34,0	20,6
	re. temp.	Proth. Nr. 1	:	4,5-11,5	7,9
		Proth. Nr. 2	:	16,0-28,0	19,7
		Proth. Nr. 3	:	10,0-20,5	16,5
	li. temp.	Proth. Nr. 1	:	5,5- 9,5	8,3
		Proth. Nr. 2	:	3,5- 9,0	6,4
		Proth. Nr. 3	:	2,5-12,0	6,8

Tab. 36 : Proband 6

b) Auswertung (Tab. 37 bis 60 mit Erklärungen) :

Die Werte der einzelnen Amplitudenhöhen (Tabellen 19 bis 36) wurden nun zueinander in Relation gesetzt.

Beim Hacken und Pressen erschien es zweckmäßig, einmal die Aktivitäten von M. masseter und M. temporalis der rechten (bzw. der linken) Seite gegenüberzustellen, und einmal die Aktivitäten der anatomisch gleichnamigen Muskeln zu vergleichen. Bei den Lateralbewegungen sowie bei den Vor- und Zurückbewegungen des Unterkiefers wurden nacheinander die Aktivitätsverhältnisse von M. masseter und M. temporalis erst der einen, dann der anderen Seite verglichen.

Allen Vergleichen ist gemeinsam, daß sie eine Gegenüberstellung der Aktivitätsverhältnisse erlauben im Hinblick auf die jeweils getragene Prothese.

Proband 1 (Tab. 37/38) : Erklärungen und Auswertung :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese

"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"re. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite ("re.")

"li. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite ("li.")

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

" = " : identische Amplitudenhöhen

" > " : Amplitudenhöhe bis zu 5 mm einschließlich größer

" >> " : Amplitudenhöhe mehr als 5 mm größer

Punkt a) : gibt beim Hacken den Vergleich beim ersten Versuch an

Punkt b) : gibt beim Hacken den Vergleich beim zweiten Versuch an

Punkt a) : gibt beim Pressen den Vergleich der höchsten der maximalen Amplituden an

Punkt b) : gibt beim Pressen den Vergleich der Mittelwerte an

Hacken und Pressen ergeben, daß die Aktivität der Mm. masseteres größer ist als die der Mm. temporales. Außerdem zeigen M. masseter und M. temporalis der rechten Seite eine stärkere Aktivität als die entsprechenden Muskeln der linken Seite.

Dies steht in Einklang mit der Tatsache, daß der Proband 1 als bevorzugte Kauseite rechts angab.

Diese Aktivitätsverhältnisse bleiben bestehen unabhängig von der jeweils getragenen Prothese.

Hacken

mass. - temp. :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. $\Rightarrow$ re. temp. li. mass. > li. temp.
 - b) re. mass. $\gg$ re. temp. li. mass. > li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. > re. temp. li. mass. > li. temp.
 - b) re. mass. $\gg$ re. temp. li. mass. > li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. < re. temp. li. mass. $\gg$ li. temp.
 - b) re. mass. $\gg$ re. temp. li. mass. $\gg$ li. temp.

re. Seite - li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. $\gg$ li. mass. re. temp. $\gg$ li. temp.
 - b) re. mass. $\gg$ li. mass. re. temp. > li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. $\gg$ li. mass. re. temp. $\gg$ li. temp.
 - b) re. mass. $\gg$ li. mass. re. temp. > li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. > li. mass. re. temp. $\gg$ li. temp.
 - b) re. mass. $\gg$ li. mass. re. temp. > li. temp.

Pressen

mass. - temp. :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. > re. temp. li. mass. > li. temp.
 - b) re. mass. > re. temp. li. mass. > li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. $\gg$ re. temp. li. mass. > li. temp.
 - b) re. mass. > re. temp. li. mass. > li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. $\gg$ re. temp. li. mass. $\Rightarrow$ li. temp.
 - b) re. mass. $\gg$ re. temp. li. mass. > li. temp.

re. Seite - li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. $\gg$ li. mass. re. temp. > li. temp.
 - b) re. mass. $\gg$ li. mass. re. temp. > li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. $\gg$ li. mass. re. temp. $\gg$ li. temp.
 - b) re. mass. $\gg$ li. mass. re. temp. $\gg$ li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. $\gg$ li. mass. re. temp. > li. temp.
 - b) re. mass. $\gg$ li. mass. re. temp. > li. temp.

Proband 1 (Tab. 39/40) : Erklärungen und Auswertung :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese

"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"re. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"li. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

"UK re." : Unterkieferbewegung nach rechts

"UK li." : Unterkieferbewegung nach links

"UK v." : Unterkieferbewegung vor

"UK z." : Unterkieferbewegung zurück

" = " : identische Amplitudenhöhen

" > " : Amplitudenhöhe bis zu 5 mm einschließlich größer

" >> " : Amplitudenhöhe mehr als 5 mm größer

Punkt a) : gibt den Vergleich beim ersten Versuch an

Punkt b) : gibt den Vergleich beim zweiten Versuch an

Die Untersuchungsergebnisse bei Vor- und Zurückbewegung des Unterkiefers unterstreichen die allgemein bekannte Tatsache, daß der M. temporalis vornehmlich die Retraktion, der M. masseter hingegen die Vorschubbewegung durchführt. Bei der Retraktion ist die Aktivität des M. temporalis größer als die des M. masseter und größer als beim Vorschub.

Beim Vorschub ist die Aktivität des M. masseter größer als die des M. temporalis und größer als bei der Retraktion.

Auch die Lateralbewegungen des Unterkiefers nach rechts und links ergeben ein klares Kräfteverhältnis :

Der M. temporalis ist der aktivere Muskel bei Unterkieferbewegungen zu seiner Seite, während bei Unterkieferbewegungen zur Gegenseite die Aktivität des M. masseter überwiegt. Dabei ist die Aktivität des M. temporalis bei Bewegung des Unterkiefers zu seiner Seite größer als bei Bewegung des Unterkiefers zur Gegenseite - umgekehrt beim M. masseter.

Alle diese Aktivitätsverhältnisse bleiben bestehen unabhängig von der jeweils getragenen Prothese.

Lateralbewegungen des UK

re. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) temp. UK re.> mass. UK li. » mass. UK re.= temp. UK li.
 - b) temp. UK re.= mass. UK li.> mass. UK re.> temp. UK li.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) temp. UK re.> mass. UK li. » mass. UK re.> temp. UK li.
 - b) temp. UK re.> mass. UK li. » mass. UK re.= temp. UK li.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) temp. UK re. » mass. UK li.> mass. UK re.> temp. UK li.
 - b) temp. UK re.> mass. UK li.> mass. UK re.> temp. UK li.

li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) temp. UK li.> mass. UK re.> mass. UK li.= temp. UK re.
 - b) temp. UK li.> mass. UK re.> mass. UK li.> temp. UK re.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) temp. UK li. » mass. UK re.> mass. UK li.> temp. UK re.
 - b) temp. UK li. » mass. UK re.> mass. UK li.> temp. UK re.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) temp. UK li. » mass. UK re.> mass. UK li.= temp. UK re.
 - b) temp. UK li. » mass. UK re.> mass. UK li.= temp. UK re.

UK vor - UK zurück

re. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) mass. UK v.> temp. UK z.> mass. UK z. » temp. UK v.
 - b) mass. UK v.> mass. UK z.> temp. UK z. » temp. UK v.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) temp. UK z.> mass. UK v.> mass. UK z.> temp. UK v.
 - b) temp. UK z.> mass. UK v.> mass. UK z.> temp. UK v.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) temp. UK z.> mass. UK v.> mass. UK z. » temp. UK v.
 - b) temp. UK z. » mass. UK v. » mass. UK z.> temp. UK v.

li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) temp. UK z. » mass. UK v.> mass. UK z.> temp. UK v.
 - b) temp. UK z.> mass. UK v.> mass. UK z.> temp. UK v.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) temp. UK z.> mass. UK v.> mass. UK z.> temp. UK v.
 - b) temp. UK z.> mass. UK v.> mass. UK z.> temp. UK v.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) temp. UK z.> mass. UK v.> mass. UK z.> temp. UK v.
 - b) temp. UK z.> mass. UK v.> mass. UK z.> temp. UK v.

Proband 2 (Tab. 41/42) : Erklärungen und Auswertung :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"re. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite ("re.")

"li. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite ("li.")

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

" = " : identische Amplitudenhöhen

" > " : Amplitudenhöhe bis zu 5 mm einschließlich größer

" >> " : Amplitudenhöhe mehr als 5 mm größer

Punkt a) : gibt beim Hacken den Vergleich beim ersten Versuch an

Punkt b) : gibt beim Hacken den Vergleich beim zweiten Versuch an

Punkt a) : gibt beim Pressen den Vergleich der höchsten der maximalen Amplituden an

Punkt b) : gibt beim Pressen den Vergleich der Mittelwerte an

Hacken und Pressen ergeben, daß die Aktivität des M. masseter auf der rechten Seite kleiner, auf der linken Seite größer ist als die des M. temporalis (Ausnahme : Hacken, linke Seite, neue Proth. v.E.). Während der M. masseter der linken Seite eine stärkere Aktivität als der der rechten Seite zeigt (Ausnahme : Pressen, neue Proth. v.E.), verhält es sich mit dem M. temporalis gerade umgekehrt (Ausnahme : Hacken, alte Proth.).

Dies steht in Einklang mit der Tatsache, daß der Proband 2 angab beidseitig zu kauen, also keine bevorzugte Kauseite zu haben.

Hacken

mass. - temp. :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. < re. temp. li. mass. > li. temp.
 - b) re. mass. = re. temp. li. mass. » li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. < re. temp. li. mass. < li. temp.
 - b) re. mass. « re. temp. li. mass. < li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. « re. temp. li. mass. > li. temp.
 - b) re. mass. < re. temp. li. mass. < li. temp.

re. Seite - li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. « li. mass. re. temp. < li. temp.
 - b) re. mass. « li. mass. re. temp. < li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. < li. mass. re. temp. > li. temp.
 - b) re. mass. > li. mass. re. temp. » li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. < li. mass. re. temp. » li. temp.
 - b) re. mass. < li. mass. re. temp. > li. temp.

Pressen

mass. - temp. :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. < re. temp. li. mass. » li. temp.
 - b) re. mass. < re. temp. li. mass. » li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. = re. temp. li. mass. > li. temp.
 - b) re. mass. < re. temp. li. mass. > li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. < re. temp. li. mass. > li. temp.
 - b) re. mass. < re. temp. li. mass. > li. temp.

re. Seite - li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. « li. mass. re. temp. > li. temp.
 - b) re. mass. « li. mass. re. temp. > li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. > li. mass. re. temp. > li. temp.
 - b) re. mass. > li. mass. re. temp. > li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. < li. mass. re. temp. > li. temp.
 - b) re. mass. < li. mass. re. temp. > li. temp.

Proband 2 (Tab. 43/44) : Erklärungen und Auswertung :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"re. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"li. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

"UK re." : Unterkieferbewegung nach rechts

"UK li." : Unterkieferbewegung nach links

"UK v." : Unterkieferbewegung vor

"UK z." : Unterkieferbewegung zurück

" = " : identische Amplitudenhöhen

" > " : Amplitudenhöhe bis zu 5 mm einschließlich größer

" >> " : Amplitudenhöhe mehr als 5 mm größer

Punkt a) : gibt den Vergleich beim ersten Versuch an

Punkt b) : gibt den Vergleich beim zweiten Versuch an

Die Untersuchungsergebnisse bei Vor- und Zurückbewegung des Unterkiefers unterstreichen die allgemein bekannte Tatsache, daß der M. temporalis vornehmlich die Retraktion, der M. masseter hingegen die Vorschubbewegung durchführt. Bei der Retraktion ist die Aktivität des M. temporalis größer als die des M. masseter und größer als beim Vorschub.

Beim Vorschub ist die Aktivität des M. masseter größer als die des M. temporalis und größer als bei der Retraktion.

Auch die Lateralbewegungen des Unterkiefers nach rechts und links ergeben ein klares Kräfteverhältnis :

Der M. temporalis ist der aktivere Muskel bei Unterkieferbewegungen zu seiner Seite, während bei Unterkieferbewegungen zur Gegenseite die Aktivität des M. masseter überwiegt. Dabei ist die Aktivität des M. temporalis bei Bewegung des Unterkiefers zu seiner Seite größer als bei Bewegung des Unterkiefers zur Gegenseite - umgekehrt beim M. masseter.

Alle diese Aktivitätsverhältnisse bleiben bestehen unabhängig von der jeweils getragenen Prothese.

Lateralbewegungen des UK

re. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) temp. UK re. > mass. UK li. > mass. UK re. = temp. UK li.
 - b) temp. UK re. > mass. UK li. > mass. UK re. = temp. UK li.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) temp. UK re. > mass. UK li. > mass. UK re. > temp. UK li.
 - b) temp. UK re. >> mass. UK li. = mass. UK re. > temp. UK li.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) temp. UK re. > mass. UK li. > mass. UK re. > temp. UK li.
 - b) temp. UK re. > mass. UK li. > mass. UK re. = temp. UK li.

li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) temp. UK li. > mass. UK re. > mass. UK li. = temp. UK re.
 - b) temp. UK li. > mass. UK re. > mass. UK li. = temp. UK re.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) temp. UK li. > mass. UK re. = mass. UK li. = temp. UK re.
 - b) temp. UK li. > mass. UK re. > mass. UK li. = temp. UK re.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) temp. UK li. > mass. UK re. = mass. UK li. > temp. UK re.
 - b) temp. UK li. > mass. UK re. = mass. UK li. = temp. UK re.

UK vor - UK zurück

re. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) mass. UK v. = temp. UK z. > mass. UK z. = temp. UK v.
 - b) mass. UK v. = temp. UK z. > mass. UK z. > temp. UK v.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) temp. UK z. > mass. UK v. >> mass. UK z. = temp. UK v.
 - b) mass. UK v. > temp. UK z. >> mass. UK z. = temp. UK v.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) temp. UK z. > mass. UK v. >> temp. UK v. > mass. UK z.
 - b) mass. UK v. = temp. UK z. >> temp. UK v. > mass. UK z.

li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) mass. UK v. > temp. UK z. > mass. UK z. = temp. UK v.
 - b) mass. UK v. > temp. UK z. > mass. UK z. = temp. UK v.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) temp. UK z. > mass. UK v. > mass. UK z. > temp. UK v.
 - b) temp. UK z. > mass. UK v. > mass. UK z. > temp. UK v.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) mass. UK v. > temp. UK z. = mass. UK z. > temp. UK v.
 - b) temp. UK z. > mass. UK v. = mass. UK z. > temp. UK v.

Proband 3 (Tab. 45/46) : Erklärungen und Auswertung :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"re. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite ("re.")

"li. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite ("li.")

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

" = " : identische Amplitudenhöhen

" > " : Amplitudenhöhe bis zu 5 mm einschließlich größer

" >> " : Amplitudenhöhe mehr als 5 mm größer

Punkt a) : gibt beim Hacken den Vergleich beim ersten Versuch an

Punkt b) : gibt beim Hacken den Vergleich beim zweiten Versuch an

Punkt a) : gibt beim Pressen den Vergleich der höchsten der maximalen Amplituden an

Punkt b) : gibt beim Pressen den Vergleich der Mittelwerte an

Hacken und Pressen ergeben, daß die Aktivität der Mm. masseteres größer ist als die der Mm. temporales (Ausnahme : Hacken, linke Seite, alte Proth.). Der M. temporalis der linken Seite zeigt eine stärkere Aktivität als der der rechten Seite (Ausnahme : Pressen, neue Proth. n.E.). Beim M. masseter besteht ein relativ ausgewogenes Aktivitätsverhältnis zwischen der rechten und der linken Seite mit Tendenz zum Überwiegen der linken Seite. Aber beim Tragen der neuen Prothese n.E. überwiegt die Aktivität des rechten M. masseter eindeutig.

Der Proband gab als bevorzugte Kauseite links an.

Hacken

mass. - temp. :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. > re. temp. li. mass. < li. temp.
 - b) re. mass. > re. temp. li. mass. < li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. > re. temp. li. mass. = li. temp.
 - b) re. mass. > re. temp. li. mass. > li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. > re. temp. li. mass. > li. temp.
 - b) re. mass. > re. temp. li. mass. > li. temp.

re. Seite - li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. < li. mass. re. temp. < li. temp.
 - b) re. mass. > li. mass. re. temp. < li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. = li. mass. re. temp. < li. temp.
 - b) re. mass. < li. mass. re. temp. < li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. > li. mass. re. temp. < li. temp.
 - b) re. mass. > li. mass. re. temp. > li. temp.

Pressen

mass. - temp. :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. >> re. temp. li. mass. > li. temp.
 - b) re. mass. > re. temp. li. mass. > li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. >> re. temp. li. mass. >> li. temp.
 - b) re. mass. > re. temp. li. mass. > li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. >> re. temp. li. mass. >> li. temp.
 - b) re. mass. > re. temp. li. mass. > li. temp.

re. Seite - li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. = li. mass. re. temp. < li. temp.
 - b) re. mass. < li. mass. re. temp. < li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. > li. mass. re. temp. < li. temp.
 - b) re. mass. < li. mass. re. temp. < li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. > li. mass. re. temp. > li. temp.
 - b) re. mass. > li. mass. re. temp. > li. temp.

Proband 3 (Tab. 47/48) : Erklärungen und Auswertung :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese

"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"re. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"li. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

"UK re." : Unterkieferbewegung nach rechts

"UK li." : Unterkieferbewegung nach links

"UK v." : Unterkieferbewegung vor

"UK z." : Unterkieferbewegung zurück

" = " : identische Amplitudenhöhen

" > " : Amplitudenhöhe bis zu 5 mm einschließlich größer

" >> " : Amplitudenhöhe mehr als 5 mm größer

Punkt a) : gibt den Vergleich beim ersten Versuch an

Punkt b) : gibt den Vergleich beim zweiten Versuch an

Vor- und Zurückbewegung des Unterkiefers ergeben, daß der M. masseter vornehmlich die Vorschubbewegung durchführt. Bei der Retraktion übernimmt auf der rechten Seite der M. masseter und nur auf der linken Seite der M. temporalis die tragende Funktion.

Beim Vorschub ist die Aktivität des M. masseter größer als die des M. temporalis und größer als bei der Retraktion (Ausnahme : rechte Seite, neue Proth. n.E.).

Bei der Retraktion (linke Seite) ist die Aktivität des M. temporalis größer als die des M. masseter und größer als beim Vorschub (Ausnahme : alte Proth.). Bei der Retraktion (rechte Seite) ist die Aktivität des M. temporalis kleiner als die des M. masseter und größer als beim Vorschub.

Die Lateralbewegungen des Unterkiefers nach rechts und links ergeben folgendes Kräfteverhältnis :

Der M. masseter ist der aktivere Muskel bei Unterkieferbewegungen zur Gegenseite. Bei Unterkieferbewegungen zur selben Seite überwiegt auf der rechten Seite die Aktivität des M. masseter (Ausnahme : alte Proth.) und auf der linken Seite die des M. temporalis.

Dabei ist die Aktivität des M. temporalis bei Bewegung des Unterkiefers zu seiner Seite größer als bei Bewegung des Unterkiefers zur Gegenseite - umgekehrt beim M. masseter (Ausnahme : rechte Seite, neue Proth. v.E.).

Lateralbewegungen des UK

re. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) mass. UK li. > temp. UK re. > mass. UK re. > temp. UK li.
 - b) mass. UK li. > temp. UK re. > mass. UK re. > temp. UK li.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) mass. UK re. > mass. UK li. > temp. UK re. > temp. UK li.
 - b) mass. UK re. > mass. UK li. > temp. UK re. > temp. UK li.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) mass. UK li. > mass. UK re. > temp. UK re. > temp. UK li.
 - b) mass. UK li. > mass. UK re. > temp. UK re. > temp. UK li.

li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) temp. UK li. > mass. UK re. > temp. UK re. > mass. UK li.
 - b) temp. UK li. > mass. UK re. > mass. UK li. > temp. UK re.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) mass. UK re. > temp. UK li. > mass. UK li. > temp. UK re.
 - b) mass. UK re. > temp. UK li. > mass. UK li. > temp. UK re.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) temp. UK li. > mass. UK re. > mass. UK li. > temp. UK re.
 - b) mass. UK re. > temp. UK li. > mass. UK li. = temp. UK re.

UK vor - UK zurück

re. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) mass. UK v. > mass. UK z. > temp. UK z. > temp. UK v.
 - b) mass. UK v. > mass. UK z. > temp. UK v. > temp. UK z.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) mass. UK v. > mass. UK z. > temp. UK z. = temp. UK v.
 - b) temp. UK z. > mass. UK v. > mass. UK z. > temp. UK v.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) mass. UK z. = temp. UK z. > mass. UK v. > temp. UK v.
 - b) mass. UK z. = mass. UK v. > temp. UK z. > temp. UK v.

li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) mass. UK v. >> temp. UK v. > mass. UK z. = temp. UK z.
 - b) mass. UK v. >> temp. UK v. > temp. UK z. > mass. UK z.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) mass. UK v. > temp. UK z. > mass. UK z. > temp. UK v.
 - b) mass. UK v. > temp. UK z. > mass. UK z. > temp. UK v.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) mass. UK v. > temp. UK z. > mass. UK z. = temp. UK v.
 - b) mass. UK v. > temp. UK z. > temp. UK v. > mass. UK z.

Proband 4 (Tab. 49/50) : Erklärungen und Auswertung :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese

"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"re. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite ("re.")

"li. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite ("li.")

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

" = " : identische Amplitudenhöhen

" > " : Amplitudenhöhe bis zu 5 mm einschließlich größer

" >> " : Amplitudenhöhe mehr als 5 mm größer

Punkt a) : gibt beim Hacken den Vergleich beim ersten Versuch an

Punkt b) : gibt beim Hacken den Vergleich beim zweiten Versuch an

Punkt a) : gibt beim Pressen den Vergleich der höchsten der maximalen Amplituden an

Punkt b) : gibt beim Pressen den Vergleich der Mittelwerte an

Hacken und Pressen ergeben, daß die Aktivität der Mm. masseteres größer ist als die der Mm. temporales. Außerdem dominiert die Aktivität des rechten M. temporalis im Vergleich zu der des linken M. temporalis (Ausnahme : neue Proth. n.E.), sowie die Aktivität des linken M. masseter im Vergleich zu der des rechten M. masseter (Ausnahme : Pressen, alte Proth.).

Der Proband gab als bevorzugte Kauseite rechts an.

Hacken

mass. - temp. :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. » re. temp. li. mass. » li. temp.
 - b) re. mass. > re. temp. li. mass. » li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. > re. temp. li. mass. » li. temp.
 - b) re. mass. » re. temp. li. mass. > li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. > re. temp. li. mass. > li. temp.
 - b) re. mass. > re. temp. li. mass. » li. temp.

re. Seite - li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. = li. mass. re. temp. > li. temp.
 - b) re. mass. < li. mass. re. temp. > li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. < li. mass. re. temp. > li. temp.
 - b) re. mass. > li. mass. re. temp. > li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. < li. mass. re. temp. < li. temp.
 - b) re. mass. < li. mass. re. temp. = li. temp.

Pressen

mass. - temp. :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. » re. temp. li. mass. » li. temp.
 - b) re. mass. » re. temp. li. mass. » li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. » re. temp. li. mass. » li. temp.
 - b) re. mass. » re. temp. li. mass. » li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. » re. temp. li. mass. » li. temp.
 - b) re. mass. > re. temp. li. mass. » li. temp.

re. Seite - li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. > li. mass. re. temp. > li. temp.
 - b) re. mass. > li. mass. re. temp. > li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. < li. mass. re. temp. > li. temp.
 - b) re. mass. > li. mass. re. temp. > li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. < li. mass. re. temp. < li. temp.
 - b) re. mass. < li. mass. re. temp. < li. temp.

Probänd 4 (Tab. 51/52) : Erklärungen und Auswertung :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"re. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"li. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

"UK re." : Unterkieferbewegung nach rechts

"UK li." : Unterkieferbewegung nach links

"UK v." : Unterkieferbewegung vor

"UK z." : Unterkieferbewegung zurück

" = " : identische Amplitudenhöhen

" > " : Amplitudenhöhe bis zu 5 mm einschließlich größer

" >> " : Amplitudenhöhe mehr als 5 mm größer

Punkt a) : gibt den Vergleich beim ersten Versuch an

Punkt b) : gibt den Vergleich beim zweiten Versuch an

Vor- und Zurückbewegung des Unterkiefers zeigen, daß der M. masseter vornehmlich die Vorschubbewegung durchführt. Bei der Retraktion übernimmt auf der rechten Seite der M. temporalis und auf der linken Seite der M. masseter die tragende Funktion.

Beim Vorschub ist die Aktivität des M. masseter größer als die des M. temporalis und größer als bei der Retraktion. Bei der Retraktion (rechte Seite) ist die Aktivität des M. temporalis größer als die des M. masseter und größer als beim Vorschub. Bei der Retraktion (linke Seite) ist die Aktivität des M. temporalis kleiner als die des M. masseter und kleiner als beim Vorschub.

Die Lateralbewegungen des Unterkiefers nach rechts und links ergeben folgendes Kräfteverhältnis :

Der M. masseter ist der aktivere Muskel bei Unterkieferbewegungen zu seiner Seite. Bei Unterkieferbewegungen zur Gegenseite besteht ein relativ ausgewogenes Gleichgewicht zwischen M. masseter und M. temporalis mit Tendenz zum Überwiegen der Aktivität des M. masseter (Ausnahme : rechte Seite, neue Proth. v.E.).

Dabei ist die Aktivität des M. masseter bei Bewegung des Unterkiefers zu seiner Seite größer als bei Bewegung des Unterkiefers zur Gegenseite - ebenso beim M. temporalis.

Lateralbewegungen des UK

re. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) mass. UK re. > temp. UK re. > mass. UK li. > temp. UK li.
 - b) mass. UK re. >> temp. UK re. > mass. UK li. > temp. UK li.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) mass. UK re. > temp. UK re. > temp. UK li. > mass. UK li.
 - b) mass. UK re. > temp. UK re. > temp. UK li. = mass. UK li.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) mass. UK re. > temp. UK re. > mass. UK li. = temp. UK li.
 - b) mass. UK re. > temp. UK re. > mass. UK li. = temp. UK li.

li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) mass. UK li. >> temp. UK li. > mass. UK re. > temp. UK re.
 - b) mass. UK li. >> temp. UK li. = mass. UK re. > temp. UK re.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) mass. UK li. > mass. UK re. > temp. UK li. > temp. UK re.
 - b) mass. UK li. >> temp. UK li. > mass. UK re. = temp. UK re.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) mass. UK li. > temp. UK li. > mass. UK re. = temp. UK re.
 - b) mass. UK li. > temp. UK li. > mass. UK re. = temp. UK re.

UK vor - UK zurück

re. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) mass. UK v. > temp. UK z. = temp. UK v. > mass. UK z.
 - b) mass. UK v. > temp. UK z. > temp. UK v. > mass. UK z.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) mass. UK v. >> temp. UK z. > temp. UK v. = mass. UK z.
 - b) mass. UK v. > temp. UK z. > temp. UK v. = mass. UK z.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) mass. UK v. > temp. UK z. = temp. UK v. = mass. UK z.
 - b) mass. UK v. > temp. UK z. > temp. UK v. = mass. UK z.

li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) mass. UK v. >> temp. UK v. > mass. UK z. = temp. UK z.
 - b) mass. UK v. > temp. UK v. > mass. UK z. > temp. UK z.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) mass. UK v. >> mass. UK z. > temp. UK v. = temp. UK z.
 - b) mass. UK v. > temp. UK v. > temp. UK z. > mass. UK z.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) mass. UK v. > temp. UK v. > mass. UK z. = temp. UK z.
 - b) mass. UK v. > temp. UK v. > mass. UK z. > temp. UK z.

Proband 5 (Tab. 53/54) : Erklärungen und Auswertung :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese

"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"re. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite ("re.")

"li. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite ("li.")

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

" = " : identische Amplitudenhöhen

" > " : Amplitudenhöhe bis zu 5 mm einschließlich größer

" >> " : Amplitudenhöhe mehr als 5 mm größer

Punkt a) : gibt beim Hacken den Vergleich beim ersten Versuch an

Punkt b) : gibt beim Hacken den Vergleich beim zweiten Versuch an

Punkt a) : gibt beim Pressen den Vergleich der höchsten der maximalen Amplituden an

Punkt b) : gibt beim Pressen den Vergleich der Mittelwerte an

Hacken und Pressen ergeben auf der linken Seite ein Überwiegen der Aktivität des M. temporalis gegenüber der des M. masseter (Ausnahme : Hacken, alte Proth.), auf der rechten Seite dagegen recht widersprüchliche Ergebnisse : Erst ein Übergewicht des M. masseter bei der alten Prothese, dann ein klares Überwiegen der Aktivität des M. temporalis bei der neuen Prothese v.E. und schließlich bei der neuen Prothese n.E. starke Aktivität des M. temporalis beim Hacken und starke Aktivität des M. masseter beim Pressen. Ähnliche Widersprüche finden sich bei der Seitenwertigkeit. Der rechte M. temporalis zeigt eine stärkere Aktivität als der linke (Ausnahme : neue Proth. n.E.), der linke M. masseter eine stärkere Aktivität als der rechte (Ausnahme : Pressen, alte Proth.).

Der Proband konnte keine bevorzugte Kauseite angeben.

Hacken

mass. - temp. :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. > re. temp. li. mass. >> li. temp.
 - b) re. mass. = re. temp. li. mass. > li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. << re. temp. li. mass. < li. temp.
 - b) re. mass. < re. temp. li. mass. << li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. < re. temp. li. mass. < li. temp.
 - b) re. mass. < re. temp. li. mass. << li. temp.

re. Seite - li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. = li. mass. re. temp. > li. temp.
 - b) re. mass. < li. mass. re. temp. > li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. < li. mass. re. temp. > li. temp.
 - b) re. mass. < li. mass. re. temp. > li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. << li. mass. re. temp. < li. temp.
 - b) re. mass. < li. mass. re. temp. < li. temp.

Pressen

mass. - temp. :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. > re. temp. li. mass. < li. temp.
 - b) re. mass. > re. temp. li. mass. < li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. << re. temp. li. mass. < li. temp.
 - b) re. mass. < re. temp. li. mass. < li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. > re. temp. li. mass. < li. temp.
 - b) re. mass. > re. temp. li. mass. < li. temp.

re. Seite - li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) re. mass. > li. mass. re. temp. > li. temp.
 - b) re. mass. > li. mass. re. temp. < li. temp.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) re. mass. < li. mass. re. temp. > li. temp.
 - b) re. mass. < li. mass. re. temp. = li. temp.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) re. mass. < li. mass. re. temp. << li. temp.
 - b) re. mass. < li. mass. re. temp. << li. temp.

Proband 5 (Tab. 55/56) : Erklärungen und Auswertung :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese

"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"re. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"li. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

"UK re." : Unterkieferbewegung nach rechts

"UK li." : Unterkieferbewegung nach links

"UK v." : Unterkieferbewegung vor.

"UK z." : Unterkieferbewegung zurück

" = " : identische Amplitudenhöhen

" > " : Amplitudenhöhe bis zu 5 mm einschließlich größer

" >> " : Amplitudenhöhe mehr als 5 mm größer

Punkt a) : gibt den Vergleich beim ersten Versuch an

Punkt b) : gibt den Vergleich beim zweiten Versuch an

Vor- und Zurückbewegung des Unterkiefers zeigen, daß der M. masseter vornehmlich die Vorschubbewegung, der M. temporalis hingegen die Retraktion durchführt.

Dabei ist bei der Retraktion die Aktivität des M. temporalis größer als die des M. masseter und größer als beim Vorschub.

Beim Vorschub ist die Aktivität des M. masseter größer als die des M. temporalis und größer als bei der Retraktion.

Die Lateralbewegungen des Unterkiefers nach rechts und links ergeben, daß der M. masseter bei Unterkieferbewegungen zur Gegenseite, der M. temporalis hingegen bei Unterkieferbewegungen zu seiner Seite in der Aktivität überwiegt.

Dabei ist die Aktivität des M. temporalis bei Bewegung des Unterkiefers zu seiner Seite größer als bei Bewegung des Unterkiefers zur Gegenseite - umgekehrt beim M. masseter (Ausnahme : rechte Seite, neue Proth. v.E.).

Lateralbewegungen des UK

re. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) temp. UK re. = mass. UK li. > mass. UK re. > temp. UK li.
 - b) mass. UK li. > mass. UK re. > temp. UK re. > temp. UK li.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) temp. UK re. > mass. UK re. > mass. UK li. = temp. UK li.
 - b) temp. UK re. > mass. UK re. = mass. UK li. > temp. UK li.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) temp. UK re. > mass. UK li. = mass. UK re. > temp. UK li.
 - b) mass. UK li. > temp. UK re. > mass. UK re. > temp. UK li.

li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) mass. UK re. > temp. UK li. > mass. UK li. > temp. UK re.
 - b) temp. UK li. > mass. UK re. > mass. UK li. > temp. UK re.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) temp. UK li. > mass. UK re. > mass. UK li. = temp. UK re.
 - b) temp. UK li. > mass. UK re. > mass. UK li. > temp. UK re.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) temp. UK li. > mass. UK re. > mass. UK li. = temp. UK re.
 - b) temp. UK li. = mass. UK re. > temp. UK re. > mass. UK li.

UK vor - UK zurück

re. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) mass. UK v. > temp. UK z. > mass. UK z. = temp. UK v.
 - b) mass. UK v. > temp. UK z. > mass. UK z. = temp. UK v.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) temp. UK z. > mass. UK v. = mass. UK z. = temp. UK v.
 - b) temp. UK z. > mass. UK v. > mass. UK z. = temp. UK v.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) temp. UK z. > mass. UK v. = temp. UK v. > mass. UK z.
 - b) temp. UK z. > mass. UK v. > temp. UK v. > mass. UK z.

li. Seite :

- 1.) alte Proth. :
 - a) mass. UK v. > temp. UK z. = temp. UK v. > mass. UK z.
 - b) mass. UK v. > temp. UK z. = temp. UK v. > mass. UK z.
- 2.) neue Proth. v.E. :
 - a) temp. UK z. > mass. UK v. > mass. UK z. > temp. UK v.
 - b) temp. UK z. > mass. UK v. > mass. UK z. > temp. UK v.
- 3.) neue Proth. n.E. :
 - a) mass. UK v. > temp. UK z. > temp. UK v. > mass. UK z.
 - b) mass. UK v. > temp. UK z. > temp. UK v. > mass. UK z.

Proband 6 (Tab. 57/58) : Erklärungen und Auswertung :

"Proth. Nr. 1" : Messung beim Tragen der ersten Prothese
"Proth. Nr. 2" : Messung beim Tragen der zweiten Prothese
"Proth. Nr. 3" : Messung beim Tragen der dritten Prothese

"re. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite ("re.")

"li. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite ("li.")

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

" = " : identische Amplitudenhöhen

" > " : Amplitudenhöhe bis zu 5 mm einschließlich größer

" >> " : Amplitudenhöhe mehr als 5 mm größer

Punkt a) : gibt beim Hacken den Vergleich beim ersten Versuch an

Punkt b) : gibt beim Hacken den Vergleich beim zweiten Versuch an

Punkt a) : gibt beim Pressen den Vergleich der höchsten der maximalen Amplituden an

Punkt b) : gibt beim Pressen den Vergleich der Mittelwerte an

Hacken und Pressen ergeben auf der linken Seite ein Überwiegen der Aktivität des M. masseter gegenüber der des M. temporalis (Ausnahme : Proth. Nr. 1), auf der rechten Seite hingegen ein Überwiegen der Aktivität des M. temporalis.

Der M. temporalis der rechten Seite zeigt eine stärkere Aktivität als der der linken Seite. Die Werte für den M. masseter ergeben für die erste Prothese ein Überwiegen der Aktivität rechts, für die zweite Prothese ein Überwiegen der Aktivität links und für die dritte Prothese schließlich eine stärkere Aktivität rechts beim Hacken und links beim Pressen.

Der Proband gab als bevorzugte Kauseite rechts an.

Hacken

mass. - temp. :

- 1.) Proth. Nr. 1 :
 - a) re. mass. << re. temp. li. mass. << li. temp.
 - b) re. mass. << re. temp. li. mass. << li. temp.
- 2.) Proth. Nr. 2 :
 - a) re. mass. << re. temp. li. mass. > li. temp.
 - b) re. mass. << re. temp. li. mass. >> li. temp.
- 3.) Proth. Nr. 3 :
 - a) re. mass. < re. temp. li. mass. >> li. temp.
 - b) re. mass. < re. temp. li. mass. > li. temp.

re. Seite - li. Seite :

- 1.) Proth. Nr. 1 :
 - a) re. mass. > li. mass. re. temp. < li. temp.
 - b) re. mass. > li. mass. re. temp. > li. temp.
- 2.) Proth. Nr. 2 :
 - a) re. mass. << li. mass. re. temp. > li. temp.
 - b) re. mass. << li. mass. re. temp. >> li. temp.
- 3.) Proth. Nr. 3 :
 - a) re. mass. > li. mass. re. temp. >> li. temp.
 - b) re. mass. > li. mass. re. temp. >> li. temp.

Pressen

mass. - temp. :

- 1.) Proth. Nr. 1 :
 - a) re. mass. >> re. temp. li. mass. < li. temp.
 - b) re. mass. < re. temp. li. mass. << li. temp.
- 2.) Proth. Nr. 2 :
 - a) re. mass. << re. temp. li. mass. >> li. temp.
 - b) re. mass. << re. temp. li. mass. >> li. temp.
- 3.) Proth. Nr. 3 :
 - a) re. mass. < re. temp. li. mass. >> li. temp.
 - b) re. mass. << re. temp. li. mass. >> li. temp.

re. Seite - li. Seite :

- 1.) Proth. Nr. 1 :
 - a) re. mass. >> li. mass. re. temp. > li. temp.
 - b) re. mass. > li. mass. re. temp. < li. temp.
- 2.) Proth. Nr. 2 :
 - a) re. mass. << li. mass. re. temp. >> li. temp.
 - b) re. mass. << li. mass. re. temp. >> li. temp.
- 3.) Proth. Nr. 3 :
 - a) re. mass. << li. mass. re. temp. >> li. temp.
 - b) re. mass. << li. mass. re. temp. >> li. temp.

Proband 6 (Tab. 59/60) : Erklärungen und Auswertung :

"Proth. Nr. 1" : Messung beim Tragen der ersten Prothese
"Proth. Nr. 2" : Messung beim Tragen der zweiten Prothese
"Proth. Nr. 3" : Messung beim Tragen der dritten Prothese

"re. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"li. Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

"UK re." : Unterkieferbewegung nach rechts

"UK li." : Unterkieferbewegung nach links

"UK v." : Unterkieferbewegung vor

"UK z." : Unterkieferbewegung zurück

" = " : identische Amplitudenhöhen

" > " : Amplitudenhöhe bis zu 5 mm einschließlich größer

" >> " : Amplitudenhöhe mehr als 5 mm größer

Punkt a) : gibt den Vergleich beim ersten Versuch an

Punkt b) : gibt den Vergleich beim zweiten Versuch an

Vor- und Zurückbewegung des Unterkiefers zeigen, daß der M. masseter vornehmlich die Vorschubbewegung, der M. temporalis dagegen die Retraktion durchführt.

Dabei ist bei der Retraktion die Aktivität des M. temporalis größer als die des M. masseter und größer als beim Vorschub.

Beim Vorschub ist die Aktivität des M. masseter größer als die des M. temporalis und größer als bei der Retraktion.

Die Lateralbewegungen des Unterkiefers nach rechts und links ergeben, daß der M. masseter bei Unterkieferbewegungen zur Gegenseite in seiner Aktivität überwiegt, wie auch bei Unterkieferbewegungen zur selben Seite (Ausnahme : rechte Seite, Proth. Nr. 2).

Dabei ist die Aktivität des M. masseter bei Bewegung des Unterkiefers zur Gegenseite größer als bei Bewegung des Unterkiefers zur selben Seite (Ausnahmen : rechte Seite, Proth. Nr. 3 - linke Seite, Proth. Nr. 2) - umgekehrt beim M. temporalis.

Lateralbewegungen des UK

re. Seite :

- 1.) Proth. Nr. 1 :
 - a) mass. UK li. > mass. UK re. >> temp. UK re. > temp. UK li.
 - b) mass. UK li. >> mass. UK re. = temp. UK re. >> temp. UK li.
- 2.) Proth. Nr. 2 :
 - a) mass. UK li. > mass. UK re. = temp. UK re. > temp. UK li.
 - b) mass. UK li. >> temp. UK re. > temp. UK li. > mass. UK re.
- 3.) Proth. Nr. 3 :
 - a) mass. UK re. >> mass. UK li. >> temp. UK re. > temp. UK li.
 - b) mass. UK re. >> mass. UK li. >> temp. UK li. > temp. UK re.

li. Seite :

- 1.) Proth. Nr. 1 :
 - a) mass. UK re. > mass. UK li. > temp. UK li. > temp. UK re.
 - b) mass. UK li. > temp. UK li. > mass. UK re. > temp. UK re.
- 2.) Proth. Nr. 2 :
 - a) mass. UK li. > mass. UK re. >> temp. UK li. > temp. UK re.
 - b) mass. UK li. >> mass. UK re. >> temp. UK re. > temp. UK li.
- 3.) Proth. Nr. 3 :
 - a) mass. UK re. >> mass. UK li. >> temp. UK li. > temp. UK re.
 - b) mass. UK li. > mass. UK re. >> temp. UK li. > temp. UK re.

UK vor - UK zurück

re. Seite :

- 1.) Proth. Nr. 1 :
 - a) mass. UK v. >> temp. UK z. > temp. UK v. = mass. UK z.
 - b) mass. UK v. >> temp. UK z. > temp. UK v. > mass. UK z.
- 2.) Proth. Nr. 2 :
 - a) mass. UK v. >> temp. UK z. >> temp. UK v. > mass. UK z.
 - b) mass. UK v. >> temp. UK z. >> temp. UK v. > mass. UK z.
- 3.) Proth. Nr. 3 :
 - a) mass. UK v. > temp. UK z. >> temp. UK v. > mass. UK z.
 - b) mass. UK v. >> temp. UK z. >> temp. UK v. > mass. UK z.

li. Seite :

- 1.) Proth. Nr. 1 :
 - a) mass. UK v. > temp. UK z. > temp. UK v. > mass. UK z.
 - b) mass. UK v. = temp. UK z. >> temp. UK v. > mass. UK z.
- 2.) Proth. Nr. 2 :
 - a) mass. UK v. >> temp. UK z. > mass. UK z. >> temp. UK v.
 - b) mass. UK v. >> temp. UK z. > mass. UK z. > temp. UK v.
- 3.) Proth. Nr. 3 :
 - a) mass. UK v. >> temp. UK z. > mass. UK z. > temp. UK v.
 - b) mass. UK v. >> temp. UK z. >> mass. UK z. > temp. UK v.

4. Mastikation :

a) Tabelle und Erklärungen :

Die Tabelle 61 gibt einen Gesamtüberblick über die Werte, die beim Kauen von Erdnüssen, Knäcke-
brot, Zwieback, Haselnüssen und Vollkornbrot von den Probanden gewonnen werden konnten.

Bei den Probanden 1 bis 5 kamen jeweils zwei verschiedene Prothesen zur Auswertung :

1. die bisher getragene, alte Prothese ("alte Proth.").
2. die jetzt neu angefertigte Prothese, und zwar einmal vor dem Einschleifen ("neue Proth. v. E.") und einmal nach dem Einschleifen ("neue Proth. n.E.").

Lediglich bei Proband 6 gelangten drei verschiedene, bereits eingeschliffene Prothesen zur Auswertung : Die älteste Ausführung wurde als Prothese Nr. 1, die jüngste als Prothese Nr. 3 bezeichnet.

Erklärungen zu Tabelle 61 :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese =
Messung beim Tragen der ersten Prothese
(Proband 6)

"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese = Messung beim
Tragen der zweiten Prothese (Proband 6)

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese = Messung beim
Tragen der dritten Prothese (Proband 6)

"rechts" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"links" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

Zur Auswertung wurde jeweils ein charakteristischer EMG-Abschnitt mit maximal 20 Kauakten herangezogen und aus den maximalen Amplituden bei diesen Kauakten der hier vorliegende Mittelwert errechnet.

Beispiel : Der erste Wert 22,9 von Proband 1 errechnete sich als Mittelwert aus 20 Maximal-Amplituden bei 20 aufeinanderfolgenden Kauakten beim Kauen von Erdnüssen mit der alten Prothese, gemessen für den rechten M. masseter.

	alte Proth.				neue Proth. v.E.				neue Proth. n.E.			
	rechts		links		rechts		links		rechts		links	
	mass.	temp.	mass.	temp.	mass.	temp.	mass.	temp.	mass.	temp.	mass.	temp.
Proband 1 :												
Erdnüsse	22,9	10,7	11,1	12,4	18,6	10,6	10,9	10,2	22,7	15,7	20,0	15,8
Knäckebröt	22,6	10,4	12,2	7,9	22,4	11,1	11,4	11,6	24,8	14,3	26,4	15,9
Zwieback	20,8	9,6	13,3	10,4	18,7	9,7	11,5	11,4	23,9	16,4	19,2	15,0
Haselnüsse	23,6	10,9	10,8	11,1	18,4	9,7	8,8	10,0	24,7	18,5	19,7	13,6
Vollkornbröt	19,9	9,9	7,7	8,7	16,9	11,0	9,2	10,1	20,9	16,8	19,2	13,9
Proband 2 :												
Erdnüsse	5,1	6,6	9,9	6,4	5,7	9,9	7,2	8,9	11,5	11,0	12,2	9,9
Knäckebröt	6,3	7,1	10,5	7,3	9,4	11,4	8,3	9,8	9,2	11,0	10,7	10,3
Zwieback	5,7	8,1	11,5	7,5	8,5	12,5	7,2	10,4	9,4	10,7	12,0	11,2
Haselnüsse	5,4	7,7	11,6	8,5	8,0	12,0	7,4	11,0	10,0	12,8	11,8	12,0
Vollkornbröt	5,7	8,7	12,2	8,5	7,8	11,8	7,6	11,0	9,4	12,3	11,3	12,3
Proband 3 :												
Erdnüsse	19,2	10,3	14,6	12,0	11,7	10,4	9,9	-,-	15,5	10,4	9,6	8,4
Knäckebröt	13,9	8,4	9,7	9,2	8,5	6,6	6,8	-,-	9,8	8,3	9,1	6,8
Zwieback	10,0	7,9	11,1	9,4	10,1	7,8	9,8	-,-	14,5	9,1	8,1	6,3
Haselnüsse	11,2	8,6	12,0	11,1	9,7	8,4	10,0	-,-	13,9	9,7	9,4	7,2
Vollkornbröt	10,6	5,1	9,1	9,1	7,6	6,1	9,5	8,3	11,3	8,5	8,2	7,1
Proband 4 :												
Erdnüsse	11,7	6,3	7,1	4,4	8,3	5,0	4,5	3,6	8,3	4,3	8,7	3,9
Knäckebröt	10,0	6,2	8,9	4,4	8,5	4,6	4,8	3,8	5,9	3,9	7,9	4,1
Zwieback	7,7	6,1	8,3	5,8	7,9	4,6	6,1	3,2	6,3	4,2	8,1	3,4
Haselnüsse	8,6	4,7	9,3	4,5	8,9	6,1	5,7	4,1	7,3	4,7	8,0	3,8
Vollkornbröt	8,4	5,4	7,4	4,6	7,9	4,6	5,4	3,6	6,5	5,1	6,9	4,0
Proband 5 :												
Erdnüsse	-,-	-,-	-,-	-,-	-,-	-,-	6,6	5,8	8,4	5,9	8,0	8,0
Knäckebröt	5,3	2,1	4,8	2,7	-,-	-,-	3,8	6,1	8,3	5,6	7,9	6,8
Zwieback	3,2	1,9	6,4	3,0	-,-	-,-	4,4	6,9	9,1	3,8	8,3	5,7
Haselnüsse	-,-	-,-	-,-	-,-	-,-	-,-	5,1	5,6	6,0	4,0	5,8	4,6
Vollkornbröt	3,0	2,3	7,7	3,8	-,-	-,-	4,9	6,6	8,0	4,8	7,9	7,6
Proband 6 :												
Erdnüsse	-,-	-,-	-,-	-,-	10,9	18,7	14,5	12,1	15,1	15,6	10,9	10,4
Knäckebröt	-,-	-,-	-,-	-,-	12,6	17,4	14,1	11,7	15,3	13,7	8,6	7,1
Zwieback	-,-	-,-	-,-	-,-	13,0	15,3	15,9	11,5	12,7	17,5	8,8	3,8
Haselnüsse	-,-	-,-	-,-	-,-	17,8	19,2	16,6	14,9	10,4	8,5	-,-	-,-
Vollkornbröt	-,-	-,-	-,-	-,-	12,5	19,1	20,7	11,8	14,2	17,6	8,4	8,7

Tab. 61 : Probanden 1 bis 6

b) Auswertung (Tab. 62 bis 67 mit Erklärungen) :

Die Mittelwerte der einzelnen Maximalamplituden (Tabelle 61) wurden nun zueinander in Relation gesetzt.

Die Punkte 1.) bis 3.) geben jeweils den Vergleich der Aktivität von M. masseter und M. temporalis derselben Seite an, die Punkte 4.) bis 6.) hingegen den Vergleich der Aktivität der anatomisch gleichnamigen Muskeln.

Die Vergleiche ermöglichen eine Gegenüberstellung der Aktivitätsverhältnisse im Hinblick auf die jeweils getragene Prothese.

Proband 1 (Tab. 62) : Erklärungen und Auswertung :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese

"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"re." : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"li." : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

" = " : identische Amplitudenhöhen

" > " : Amplitudenhöhe bis zu 5 mm einschließlich größer

" >> " : Amplitudenhöhe mehr als 5 mm größer

Die Aktivität des rechten M. masseter ist sowohl beim Tragen der alten Prothese als auch beim Tragen der neuen Prothese vor und nach dem Einschleifen stets größer als die des rechten M. temporalis.

Auf der linken Seite ist die Aktivität des M. masseter nur beim Tragen der neuen Prothese nach dem Einschleifen stets größer, wohingegen beim Tragen der alten Prothese bzw. der neuen Prothese vor dem Einschleifen die Aktivität des M. temporalis überwiegt (je 3:2).

Der rechte M. masseter dominiert in seiner Aktivität gegenüber dem linken M. masseter, und zwar sowohl beim Tragen der alten Prothese wie auch beim Tragen der neuen Prothese vor und nach dem Einschleifen.

Anders beim M. temporalis : Hier tritt einmal der M. temporalis der rechten Seite (beim Tragen der neuen Prothese nach dem Einschleifen, 3:2) und einmal der der linken Seite (beim Tragen der alten Prothese bzw. beim Tragen der neuen Prothese vor dem Einschleifen, je 3:2) in den Vordergrund.

Der Proband gab als bevorzugte Kauseite rechts an.

Proband 1 :

1.) alte Proth. :

Erdnüsse	: re. mass. » re. temp.	li. mass. < li. temp.
Knäckebrot	: re. mass. » re. temp.	li. mass. > li. temp.
Zwieback	: re. mass. » re. temp.	li. mass. > li. temp.
Haselnüsse	: re. mass. » re. temp.	li. mass. < li. temp.
Vollkornbrot	: re. mass. » re. temp.	li. mass. < li. temp.

2.) neue Proth. v.E. :

Erdnüsse	: re. mass. » re. temp.	li. mass. > li. temp.
Knäckebrot	: re. mass. » re. temp.	li. mass. < li. temp.
Zwieback	: re. mass. » re. temp.	li. mass. > li. temp.
Haselnüsse	: re. mass. » re. temp.	li. mass. < li. temp.
Vollkornbrot	: re. mass. » re. temp.	li. mass. < li. temp.

3.) neue Proth. n.E. :

Erdnüsse	: re. mass. » re. temp.	li. mass. > li. temp.
Knäckebrot	: re. mass. » re. temp.	li. mass. » li. temp.
Zwieback	: re. mass. » re. temp.	li. mass. > li. temp.
Haselnüsse	: re. mass. » re. temp.	li. mass. » li. temp.
Vollkornbrot	: re. mass. » re. temp.	li. mass. » li. temp.

4.) alte Proth. :

Erdnüsse	: re. mass. » li. mass.	re. temp. < li. temp.
Knäckebrot	: re. mass. » li. mass.	re. temp. > li. temp.
Zwieback	: re. mass. » li. mass.	re. temp. < li. temp.
Haselnüsse	: re. mass. » li. mass.	re. temp. < li. temp.
Vollkornbrot	: re. mass. » li. mass.	re. temp. > li. temp.

5.) neue Proth. v.E. :

Erdnüsse	: re. mass. » li. mass.	re. temp. > li. temp.
Knäckebrot	: re. mass. » li. mass.	re. temp. < li. temp.
Zwieback	: re. mass. » li. mass.	re. temp. < li. temp.
Haselnüsse	: re. mass. » li. mass.	re. temp. < li. temp.
Vollkornbrot	: re. mass. » li. mass.	re. temp. > li. temp.

6.) neue Proth. n.E. :

Erdnüsse	: re. mass. > li. mass.	re. temp. < li. temp.
Knäckebrot	: re. mass. < li. mass.	re. temp. < li. temp.
Zwieback	: re. mass. > li. mass.	re. temp. > li. temp.
Haselnüsse	: re. mass. > li. mass.	re. temp. > li. temp.
Vollkornbrot	: re. mass. > li. mass.	re. temp. > li. temp.

Proband 2 (Tab. 63) : Erklärungen und Auswertung :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"re." : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"li." : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

" = " : identische Amplitudenhöhen

" > " : Amplitudenhöhe bis zu 5 mm einschließlich größer

" >> " : Amplitudenhöhe mehr als 5 mm größer

Die Aktivität des rechten M. temporalis ist sowohl beim Tragen der alten Prothese wie auch beim Tragen der neuen Prothese vor und nach dem Einschleifen größer als die des rechten M. masseter.

Auf der linken Seite überwiegt die Aktivität des M. masseter beim Tragen der alten Prothese bzw. beim Tragen der neuen Prothese nach dem Einschleifen (3:2), wohingegen beim Tragen der neuen Prothese vor dem Einschleifen der M. temporalis eine eindeutig stärkere Aktivität zeigt.

Der linke M. masseter dominiert ausnahmslos in seiner Aktivität gegenüber dem rechten M. masseter beim Tragen der alten Prothese sowie beim Tragen der neuen Prothese nach dem Einschleifen. Beim Tragen der neuen Prothese vor dem Einschleifen überwiegt dagegen die Aktivität des rechten M. masseter.

Beim M. temporalis besteht durchwegs eine Überwertigkeit der rechten gegenüber der linken Seite, und zwar beim Tragen der alten Prothese (3:2) sowie beim Tragen der neuen Prothese vor und nach dem Einschleifen.

Der Proband hatte keine bevorzugte Kauseite.

Proband 2 :

1.) alte Proth. :

Erdnüsse	: re. mass.< re. temp.	li. mass.> li. temp.
Knäckebröt	: re. mass.< re. temp.	li. mass.> li. temp.
Zwieback	: re. mass.< re. temp.	li. mass.> li. temp.
Haselnüsse	: re. mass.< re. temp.	li. mass.> li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass.< re. temp.	li. mass.> li. temp.

2.) neue Proth. v.E. :

Erdnüsse	: re. mass.< re. temp.	li. mass.< li. temp.
Knäckebröt	: re. mass.< re. temp.	li. mass.< li. temp.
Zwieback	: re. mass.< re. temp.	li. mass.< li. temp.
Haselnüsse	: re. mass.< re. temp.	li. mass.< li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass.< re. temp.	li. mass.< li. temp.

3.) neue Proth. n.E. :

Erdnüsse	: re. mass.< re. temp.	li. mass.> li. temp.
Knäckebröt	: re. mass.< re. temp.	li. mass.> li. temp.
Zwieback	: re. mass.< re. temp.	li. mass.> li. temp.
Haselnüsse	: re. mass.< re. temp.	li. mass.< li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass.< re. temp.	li. mass.< li. temp.

4.) alte Proth. :

Erdnüsse	: re. mass.< li. mass.	re. temp.> li. temp.
Knäckebröt	: re. mass.< li. mass.	re. temp.< li. temp.
Zwieback	: re. mass.< li. mass.	re. temp.> li. temp.
Haselnüsse	: re. mass.< li. mass.	re. temp.< li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass.< li. mass.	re. temp.> li. temp.

5.) neue Proth. v.E. :

Erdnüsse	: re. mass.< li. mass.	re. temp.> li. temp.
Knäckebröt	: re. mass.> li. mass.	re. temp.> li. temp.
Zwieback	: re. mass.> li. mass.	re. temp.> li. temp.
Haselnüsse	: re. mass.> li. mass.	re. temp.> li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass.> li. mass.	re. temp.> li. temp.

6.) neue Proth. n.E. :

Erdnüsse	: re. mass.< li. mass.	re. temp.> li. temp.
Knäckebröt	: re. mass.< li. mass.	re. temp.> li. temp.
Zwieback	: re. mass.< li. mass.	re. temp.< li. temp.
Haselnüsse	: re. mass.< li. mass.	re. temp.> li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass.< li. mass.	re. temp.= li. temp.

Proband 3 (Tab. 64) : Erklärungen und Auswertung :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese

"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"re." : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"li." : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

" = " : identische Amplitudenhöhen

" > " : Amplitudenhöhe bis zu 5 mm einschließlich größer

" >> " : Amplitudenhöhe mehr als 5 mm größer

Die Aktivität des M. masseter ist rechts wie links ohne Ausnahme stärker als die des M. temporalis, und zwar sowohl beim Tragen der alten Prothese wie auch beim Tragen der neuen Prothese vor und nach dem Einschleifen.

Der rechte M. masseter weist beim Tragen der neuen Prothese nach dem Einschleifen stets eine stärkere Aktivität auf als der linke M. masseter, aber auch beim Tragen der alten Prothese sowie beim Tragen der neuen Prothese vor dem Einschleifen überwiegt die Aktivität des rechten M. masseter (je 3:2).

Bei den Mm. temporales zeigt sich, daß beim Tragen der alten Prothese klar der M. temporalis der linken Seite dominiert, beim Tragen der neuen Prothese nach dem Einschleifen dagegen der der rechten Seite.

(Messung neue Proth. v.E. linke Seite fehlt)

Der Proband gab als bevorzugte Kauseite links an.

Proband 3 :

1.) alte Proth. :

Erdnüsse	: re. mass. » re. temp.	li. mass. > li. temp.
Knäckebröt	: re. mass. » re. temp.	li. mass. > li. temp.
Zwieback	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.
Haselnüsse	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass. > re. temp.	li. mass. = li. temp.

2.) neue Proth. v.E. :

Erdnüsse	: re. mass. > re. temp.	li. mass. li. temp.
Knäckebröt	: re. mass. > re. temp.	li. mass. li. temp.
Zwieback	: re. mass. > re. temp.	li. mass. li. temp.
Haselnüsse	: re. mass. > re. temp.	li. mass. li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.

3.) neue Proth. n.E. :

Erdnüsse	: re. mass. » re. temp.	li. mass. > li. temp.
Knäckebröt	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.
Zwieback	: re. mass. » re. temp.	li. mass. > li. temp.
Haselnüsse	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.

4.) alte Proth. :

Erdnüsse	: re. mass. > li. mass.	re. temp. < li. temp.
Knäckebröt	: re. mass. > li. mass.	re. temp. < li. temp.
Zwieback	: re. mass. < li. mass.	re. temp. < li. temp.
Haselnüsse	: re. mass. < li. mass.	re. temp. < li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass. > li. mass.	re. temp. < li. temp.

5.) neue Proth. v.E. :

Erdnüsse	: re. mass. > li. mass.	re. temp. li. temp.
Knäckebröt	: re. mass. > li. mass.	re. temp. li. temp.
Zwieback	: re. mass. > li. mass.	re. temp. li. temp.
Haselnüsse	: re. mass. < li. mass.	re. temp. li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass. < li. mass.	re. temp. < li. temp.

6.) neue Proth. n.E. :

Erdnüsse	: re. mass. » li. mass.	re. temp. > li. temp.
Knäckebröt	: re. mass. > li. mass.	re. temp. > li. temp.
Zwieback	: re. mass. » li. mass.	re. temp. > li. temp.
Haselnüsse	: re. mass. > li. mass.	re. temp. > li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass. > li. mass.	re. temp. > li. temp.

Proband 4 (Tab. 65) : Erklärungen und Auswertung :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese

"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese

"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"re." : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"li." : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

" = " : identische Amplitudenhöhen

" > " : Amplitudenhöhe bis zu 5 mm einschließlich größer

" >> " : Amplitudenhöhe mehr als 5 mm größer

Die Aktivität des M. masseter ist rechts wie links ausnahmslos stärker als die des M. temporalis, und zwar sowohl beim Tragen der alten Prothese wie auch beim Tragen der neuen Prothese vor und nach dem Einschleifen.

Der M. masseter der rechten Seite ist in seiner Aktivität gegenüber dem der linken Seite beim Tragen der alten Prothese (3:2) sowie beim Tragen der neuen Prothese vor dem Einschleifen deutlich überwertig. Beim Tragen der neuen Prothese nach dem Einschleifen zeigt der linksseitige M. masseter eine größere Aktivität.

Bei den Mm. temporales ergibt sich ein deutliches Dominieren des rechten Muskels, sowohl beim Tragen der alten Prothese wie auch beim Tragen der neuen Prothese vor und nach dem Einschleifen.

Der Proband gab als bevorzugte Kauseite rechts an.

Proband 4 :

1.) alte Proth. :

Erdnüsse	: re. mass. » re. temp.	li. mass. > li. temp.
Knäckebröt	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.
Zwieback	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.
Haselnüsse	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.

2.) neue Proth. v.E. :

Erdnüsse	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.
Knäckebröt	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.
Zwieback	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.
Haselnüsse	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.

3.) neue Proth. n.E. :

Erdnüsse	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.
Knäckebröt	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.
Zwieback	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.
Haselnüsse	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass. > re. temp.	li. mass. > li. temp.

4.) alte Proth. :

Erdnüsse	: re. mass. > li. mass.	re. temp. > li. temp.
Knäckebröt	: re. mass. > li. mass.	re. temp. > li. temp.
Zwieback	: re. mass. < li. mass.	re. temp. > li. temp.
Haselnüsse	: re. mass. < li. mass.	re. temp. > li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass. > li. mass.	re. temp. > li. temp.

5.) neue Proth. v.E. :

Erdnüsse	: re. mass. > li. mass.	re. temp. > li. temp.
Knäckebröt	: re. mass. > li. mass.	re. temp. > li. temp.
Zwieback	: re. mass. > li. mass.	re. temp. > li. temp.
Haselnüsse	: re. mass. > li. mass.	re. temp. > li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass. > li. mass.	re. temp. > li. temp.

6.) neue Proth. n.E. :

Erdnüsse	: re. mass. < li. mass.	re. temp. > li. temp.
Knäckebröt	: re. mass. < li. mass.	re. temp. < li. temp.
Zwieback	: re. mass. < li. mass.	re. temp. > li. temp.
Haselnüsse	: re. mass. < li. mass.	re. temp. > li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass. < li. mass.	re. temp. > li. temp.

Proband 5 (Tab. 66) : Erklärungen und Auswertung :

- "alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"re." : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite
"li." : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter
"temp." : Aktivität des M. temporalis

" = " : identische Amplitudenhöhen
" > " : Amplitudenhöhe bis zu 5 mm einschließlich größer
" >> " : Amplitudenhöhe mehr als 5 mm größer

Die Mm. masseteres sind beim Tragen der alten Prothese sowie beim Tragen der neuen Prothese nach dem Einschleifen in ihrer Aktivität klar den Mm. temporales überlegen. Lediglich beim Tragen der neuen Prothese vor dem Einschleifen dominiert auf der linken Seite der M. temporalis.

Der rechte M. masseter zeigt beim Tragen der neuen Prothese nach dem Einschleifen eine eindeutig stärkere Aktivität als der linke M. masseter. Beim Tragen der alten Prothese ergibt sich eine Tendenz zum Überwiegen des linken M. masseter (2:1).

Der M. temporalis der linken Seite ist in seiner Aktivität eindeutig stärker als der der rechten Seite, und zwar sowohl beim Tragen der alten Prothese wie auch beim Tragen der neuen Prothese nach dem Einschleifen.

(Messung neue Proth. v.E. rechte Seite fehlt)

Der Proband hatte keine bevorzugte Kauseite.

Proband 5 :

1.) alte Proth. :

Erdnüsse	: re. mass.	re. temp.	li. mass.	li. temp.
Knäckebröt	: re. mass.	> re. temp.	li. mass.	> li. temp.
Zwieback	: re. mass.	> re. temp.	li. mass.	> li. temp.
Haselnüsse	: re. mass.	re. temp.	li. mass.	li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass.	> re. temp.	li. mass.	> li. temp.

2.) neue Proth. v.F. :

Erdnüsse	: re. mass.	re. temp.	li. mass.	> li. temp.
Knäckebröt	: re. mass.	re. temp.	li. mass.	< li. temp.
Zwieback	: re. mass.	re. temp.	li. mass.	< li. temp.
Haselnüsse	: re. mass.	re. temp.	li. mass.	< li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass.	re. temp.	li. mass.	< li. temp.

3.) neue Proth. n.F. :

Erdnüsse	: re. mass.	> re. temp.	li. mass.	= li. temp.
Knäckebröt	: re. mass.	> re. temp.	li. mass.	> li. temp.
Zwieback	: re. mass.	>> re. temp.	li. mass.	> li. temp.
Haselnüsse	: re. mass.	> re. temp.	li. mass.	> li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass.	> re. temp.	li. mass.	> li. temp.

4.) alte Proth. :

Erdnüsse	: re. mass.	li. mass.	re. temp.	li. temp.
Knäckebröt	: re. mass.	> li. mass.	re. temp.	< li. temp.
Zwieback	: re. mass.	< li. mass.	re. temp.	< li. temp.
Haselnüsse	: re. mass.	li. mass.	re. temp.	li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass.	< li. mass.	re. temp.	< li. temp.

5.) neue Proth. v.F. :

Erdnüsse	: re. mass.	li. mass.	re. temp.	li. temp.
Knäckebröt	: re. mass.	li. mass.	re. temp.	li. temp.
Zwieback	: re. mass.	li. mass.	re. temp.	li. temp.
Haselnüsse	: re. mass.	li. mass.	re. temp.	li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass.	li. mass.	re. temp.	li. temp.

6.) neue Proth. n.F. :

Erdnüsse	: re. mass.	> li. mass.	re. temp.	< li. temp.
Knäckebröt	: re. mass.	> li. mass.	re. temp.	< li. temp.
Zwieback	: re. mass.	> li. mass.	re. temp.	< li. temp.
Haselnüsse	: re. mass.	> li. mass.	re. temp.	< li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass.	> li. mass.	re. temp.	< li. temp.

Proband 6 (Tab. 67) : Erklärungen und Auswertung :

"Proth. Nr. 1" : Messung beim Tragen der ersten Prothese

"Proth. Nr. 2" : Messung beim Tragen der zweiten Prothese

"Proth. Nr. 3" : Messung beim Tragen der dritten Prothese

"re." : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"li." : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"mass." : Aktivität des M. masseter

"temp." : Aktivität des M. temporalis

" = " : identische Amplitudenhöhen

" > " : Amplitudenhöhe bis zu 5 mm einschließlich größer

" >> " : Amplitudenhöhe mehr als 5 mm größer

Der rechte M. temporalis dominiert in seiner Aktivität gegenüber dem rechten M. masseter beim Tragen der Prothese Nr. 2 sowie beim Tragen der Prothese Nr. 3 (3:2).

Auf der linken Seite zeigt der M. masseter sowohl beim Tragen der Prothese Nr. 2 als auch beim Tragen der Prothese Nr. 3 eine deutlich stärkere Aktivität als der M. temporalis.

Beim Tragen der Prothese Nr. 2 ist der linke, beim Tragen der Prothese Nr. 3 der rechte M. masseter überwertig.

Der M. temporalis der rechten Seite zeigt sowohl beim Tragen der Prothese Nr. 2 als auch beim Tragen der Prothese Nr. 3 eine eindeutig stärkere Aktivität als der M. temporalis der linken Seite.

(Messung Proth. Nr. 1 fehlt)

Der Proband gab als bevorzugte Kauseite rechts an.

Proband 6 :

1.) Proth. Nr. 1 :

Erdnüsse	: re. mass.	re. temp.	li. mass.	li. temp.
Knäckebröt	: re. mass.	re. temp.	li. mass.	li. temp.
Zwieback	: re. mass.	re. temp.	li. mass.	li. temp.
Haselnüsse	: re. mass.	re. temp.	li. mass.	li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass.	re. temp.	li. mass.	li. temp.

2.) Proth. Nr. 2 :

Erdnüsse	: re. mass.	« re. temp.	li. mass.	> li. temp.
Knäckebröt	: re. mass.	< re. temp.	li. mass.	> li. temp.
Zwieback	: re. mass.	< re. temp.	li. mass.	> li. temp.
Haselnüsse	: re. mass.	< re. temp.	li. mass.	> li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass.	« re. temp.	li. mass.	>> li. temp.

3.) Proth. Nr. 3 :

Erdnüsse	: re. mass.	< re. temp.	li. mass.	> li. temp.
Knäckebröt	: re. mass.	> re. temp.	li. mass.	> li. temp.
Zwieback	: re. mass.	< re. temp.	li. mass.	> li. temp.
Haselnüsse	: re. mass.	> re. temp.	li. mass.	li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass.	< re. temp.	li. mass.	< li. temp.

4.) Proth. Nr. 1 :

Erdnüsse	: re. mass.	li. mass.	re. temp.	li. temp.
Knäckebröt	: re. mass.	li. mass.	re. temp.	li. temp.
Zwieback	: re. mass.	li. mass.	re. temp.	li. temp.
Haselnüsse	: re. mass.	li. mass.	re. temp.	li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass.	li. mass.	re. temp.	li. temp.

5.) Proth. Nr. 2 :

Erdnüsse	: re. mass.	< li. mass.	re. temp.	>> li. temp.
Knäckebröt	: re. mass.	< li. mass.	re. temp.	>> li. temp.
Zwieback	: re. mass.	< li. mass.	re. temp.	> li. temp.
Haselnüsse	: re. mass.	> li. mass.	re. temp.	> li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass.	« li. mass.	re. temp.	>> li. temp.

6.) Proth. Nr. 3 :

Erdnüsse	: re. mass.	> li. mass.	re. temp.	>> li. temp.
Knäckebröt	: re. mass.	>> li. mass.	re. temp.	>> li. temp.
Zwieback	: re. mass.	> li. mass.	re. temp.	>> li. temp.
Haselnüsse	: re. mass.	li. mass.	re. temp.	li. temp.
Vollkornbröt	: re. mass.	>> li. mass.	re. temp.	>> li. temp.

c) Diagramme (1 bis 6) und Erklärungen :

In den folgenden Diagrammen wird die Aktivität von M. masseter und M. temporalis bei der Zerkleinerung der verschiedenen gereichten Nahrungsmittel (Erdnüsse, Knäckebrot, Zwieback, Haselnüsse, Vollkornbrot) in Abhängigkeit von der jeweils getragenen Prothese veranschaulicht.

Für jeden Probanden werden zwei Diagramme dargestellt : eines für die Ableitung auf der rechten Seite und eines für die Ableitung auf der linken Seite.

Erklärungen zu Diagramm 1 :

- "alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese
- "rechte Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite
"linke Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite
- "M. masseter" : Aktivität des M. masseter (dünn gezeichnet)
"M. temporalis" : Aktivität des M. temporalis (fett gezeichnet)
- "E" : Aufzeichnung beim Kauen von Erdnüssen
"K" : Aufzeichnung beim Kauen von Knäckebröt
"Z" : Aufzeichnung beim Kauen von Zwieback
"H" : Aufzeichnung beim Kauen von Haselnüssen
"V" : Aufzeichnung beim Kauen von Vollkornbrot

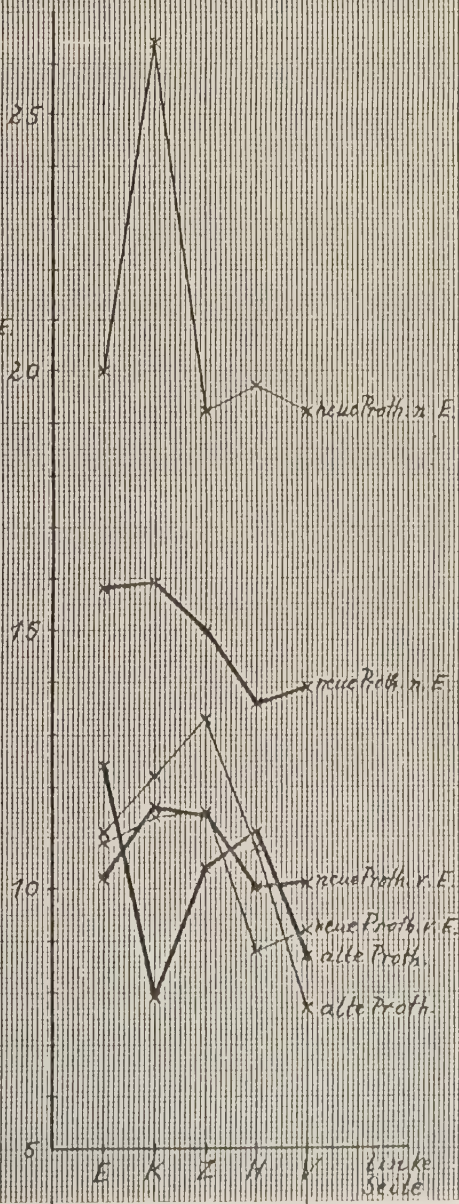
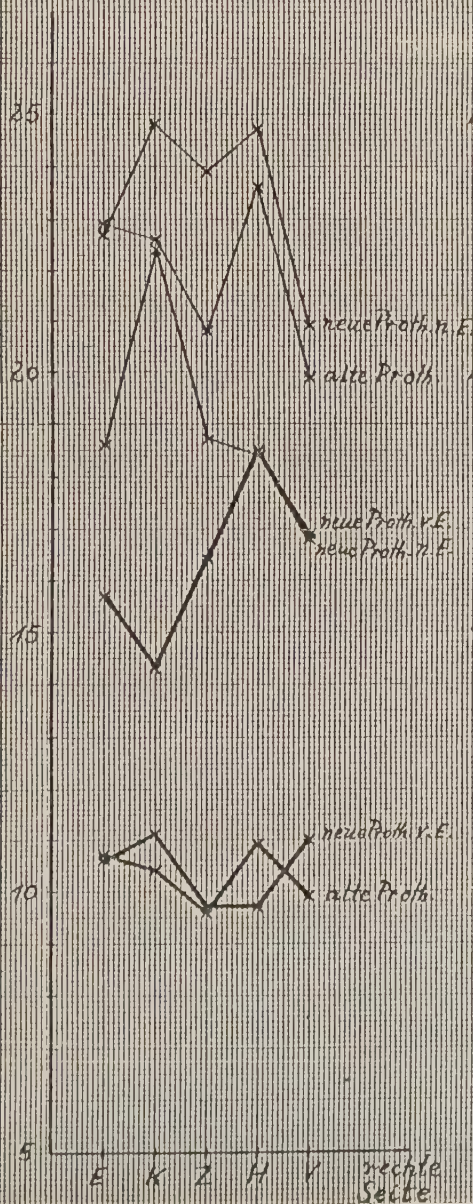
Auf der Ordinate sind die in Tabelle 61 vorliegenden Mittelwerte der Maximal-Amplituden (Maßstab : 1 mm Amplitudenhöhe = 1 cm auf der Ordinate) und auf der Abszisse die verschiedenen Nahrungsmittel (in der Reihenfolge E = Erdnüsse, K = Knäckebröt, Z = Zwieback, H = Haselnüsse und V = Vollkornbrot) aufgetragen.

Die bei der jeweils getragenen Prothese für M. masseter (dünn gezeichnet) und M. temporalis (fett gezeichnet) gefundenen Werte wurden miteinander verbunden.

"Lesebeispiel" für das Diagramm der rechten Ableitungsseite : Die fett gezeichnete Linie mit der Beschriftung "neue Proth. n.E." gibt die Mittelwerte an, die beim Kauen der verschiedenen Nahrungsmittel mit der neuen, eingeschliffenen Prothese für den M. temporalis gemessen wurden.

Proband 1

— M. masseter
— M. temporalis



Erklärungen zu Diagramm 2 :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"rechte Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"linke Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"M. masseter" : Aktivität des M. masseter (dünn gezeichnet)

"M. temporalis" : Aktivität des M. temporalis (fett gezeichnet)

"E" : Aufzeichnung beim Kauen von Erdnüssen

"K" : Aufzeichnung beim Kauen von Knäckebrötchen

"Z" : Aufzeichnung beim Kauen von Zwieback

"H" : Aufzeichnung beim Kauen von Haselnüssen

"V" : Aufzeichnung beim Kauen von Vollkornbrot

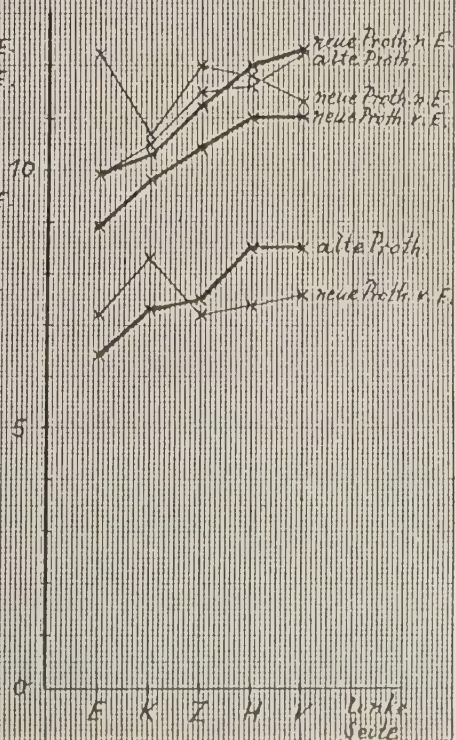
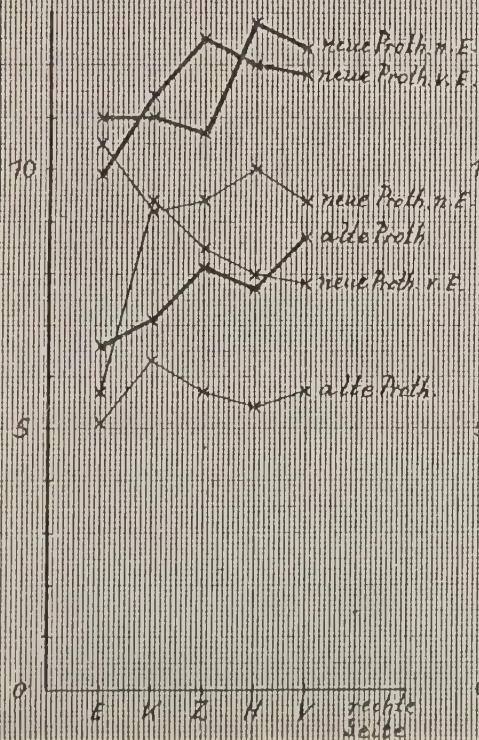
Auf der Ordinate sind die in Tabelle 61 vorliegenden Mittelwerte der Maximal-Amplituden (Maßstab : 1 mm Amplitudenhöhe = 1 cm auf der Ordinate) und auf der Abszisse die verschiedenen Nahrungsmittel (in der Reihenfolge E = Erdnüsse, K = Knäckebrötchen, Z = Zwieback, H = Haselnüsse und V = Vollkornbrot) aufgetragen.

Die bei der jeweils getragenen Prothese für M. masseter (dünn gezeichnet) und M. temporalis (fett gezeichnet) gefundenen Werte wurden miteinander verbunden.

"Lesebeispiel" für das Diagramm der rechten Ableitungsseite : Die fett gezeichnete Linie mit der Beschriftung "neue Proth. n.E." gibt die Mittelwerte an, die beim Kauen der verschiedenen Nahrungsmittel mit der neuen, eingeschliffenen Prothese für den M. temporalis gemessen wurden.

Proband 2

— M. masseter
— M. temporalis



Erklärungen zu Diagramm 3 :

- "alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"rechte Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite
"linke Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"M. masseter" : Aktivität des M. masseter (dünn gezeichnet)
"M. temporalis" : Aktivität des M. temporalis (fett gezeichnet)

"E" : Aufzeichnung beim Kauen von Erdnüssen
"K" : Aufzeichnung beim Kauen von Knäckebrötchen
"Z" : Aufzeichnung beim Kauen von Zwieback
"H" : Aufzeichnung beim Kauen von Haselnüssen
"V" : Aufzeichnung beim Kauen von Vollkornbrot

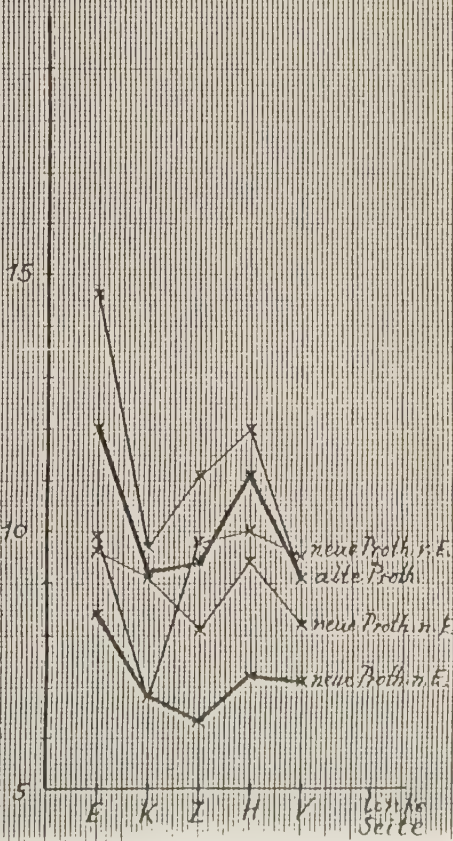
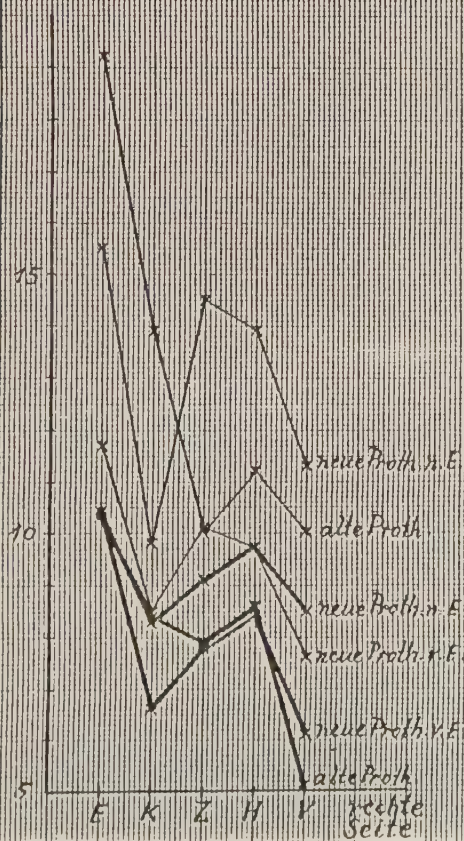
Auf der Ordinate sind die in Tabelle 61 vorliegenden Mittelwerte der Maximal-Amplituden (Maßstab : 1 mm Amplitudenhöhe = 1 cm auf der Ordinate) und auf der Abszisse die verschiedenen Nahrungsmittel (in der Reihenfolge E = Erdnüsse, K = Knäckebrötchen, Z = Zwieback, H = Haselnüsse und V = Vollkornbrot) aufgetragen.

Die bei der jeweils getragenen Prothese für M. masseter (dünn gezeichnet) und M. temporalis (fett gezeichnet) gefundenen Werte wurden miteinander verbunden.

"Lesebeispiel" für das Diagramm der rechten Ableitungsseite : Die fett gezeichnete Linie mit der Beschriftung "neue Proth. n.E." gibt die Mittelwerte an, die beim Kauen der verschiedenen Nahrungsmittel mit der neuen, eingeschliffenen Prothese für den M. temporalis gemessen wurden.

Proband 3

— *M. masseter*
 — *M. temporalis*



Erklärungen zu Diagramm 4 :

"alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese

"rechte Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"linke Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"M. masseter" : Aktivität des M. masseter (dünn gezeichnet)

"M. temporalis" : Aktivität des M. temporalis (fett gezeichnet)

"E" : Aufzeichnung beim Kauen von Erdnüssen

"K" : Aufzeichnung beim Kauen von Knäckebrot

"Z" : Aufzeichnung beim Kauen von Zwieback

"H" : Aufzeichnung beim Kauen von Haselnüssen

"V" : Aufzeichnung beim Kauen von Vollkornbrot

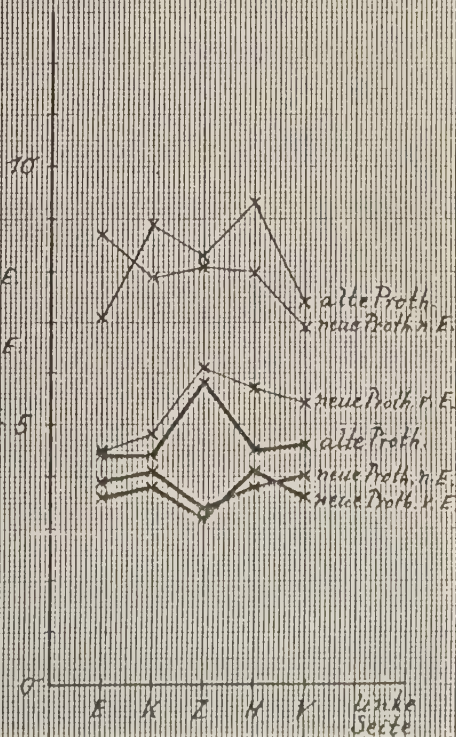
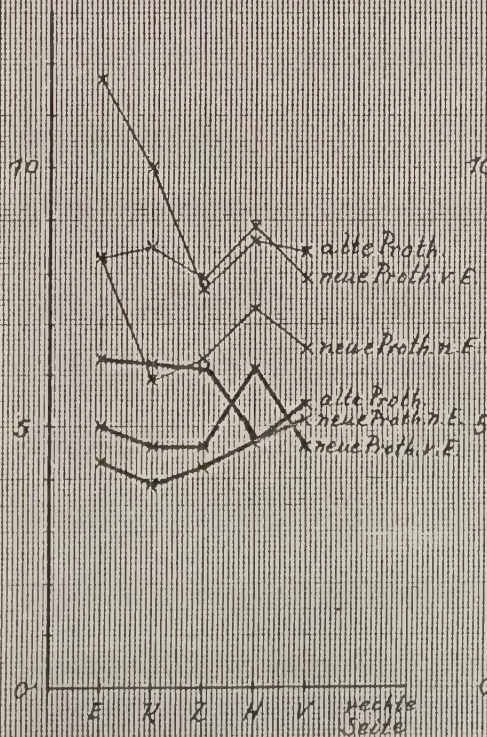
Auf der Ordinate sind die in Tabelle 61 vorliegenden Mittelwerte der Maximal-Amplituden (Maßstab : 1 mm Amplitudenhöhe = 1 cm auf der Ordinate) und auf der Abszisse die verschiedenen Nahrungsmittel (in der Reihenfolge E = Erdnüsse, K = Knäckebrot, Z = Zwieback, H = Haselnüsse und V = Vollkornbrot) aufgetragen.

Die bei der jeweils getragenen Prothese für M. masseter (dünn gezeichnet) und M. temporalis (fett gezeichnet) gefundenen Werte wurden miteinander verbunden.

"Lesebeispiel" für das Diagramm der rechten Ableitungsseite : Die fett gezeichnete Linie mit der Beschriftung "neue Proth. n.E." gibt die Mittelwerte an, die beim Kauen der verschiedenen Nahrungsmittel mit der neuen, eingeschliffenen Prothese für den M. temporalis gemessen wurden.

Proband 4

— M. masseter
— M. temporalis



Erklärungen zu Diagramm 5 :

- "alte Proth." : Messung beim Tragen der alten Prothese
"neue Proth. v.E." : Messung beim Tragen der neuen uneingeschliffenen Prothese
"neue Proth. n.E." : Messung beim Tragen der neuen eingeschliffenen Prothese
- "rechte Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite
"linke Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite
- "M. masseter" : Aktivität des M. masseter (dünn gezeichnet)
"M. temporalis" : Aktivität des M. temporalis (fett gezeichnet)
- "E" : Aufzeichnung beim Kauen von Erdnüssen
"K" : Aufzeichnung beim Kauen von Knäckebrötchen
"Z" : Aufzeichnung beim Kauen von Zwieback
"H" : Aufzeichnung beim Kauen von Haselnüssen
"V" : Aufzeichnung beim Kauen von Vollkornbrot

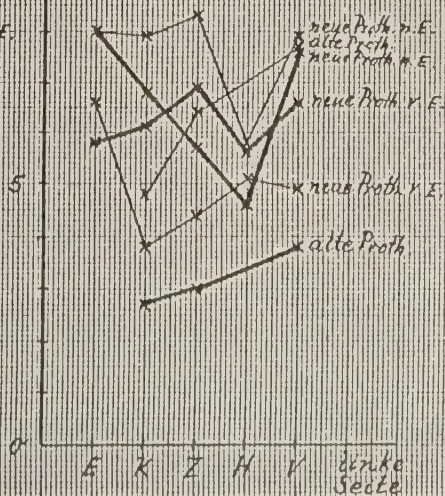
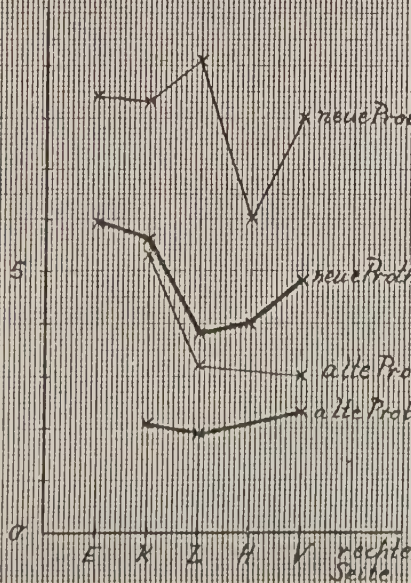
Auf der Ordinate sind die in Tabelle 61 vorliegenden Mittelwerte der Maximal-Amplituden (Maßstab : 1 mm Amplitudenhöhe = 1 cm auf der Ordinate) und auf der Abszisse die verschiedenen Nahrungsmittel (in der Reihenfolge E = Erdnüsse, K = Knäckebrötchen, Z = Zwieback, H = Haselnüsse und V = Vollkornbrot) aufgetragen.

Die bei der jeweils getragenen Prothese für M. masseter (dünn gezeichnet) und M. temporalis (fett gezeichnet) gefundenen Werte wurden miteinander verbunden.

"Lesebeispiel" für das Diagramm der rechten Ableitungsseite : Die fett gezeichnete Linie mit der Beschriftung "neue Proth. n.E." gibt die Mittelwerte an, die beim Kauen der verschiedenen Nahrungsmittel mit der neuen, eingeschliffenen Prothese für den M. temporalis gemessen wurden.

Proband 5

— M. masseter
— M. temporalis



Erklärungen zu Diagramm 6 :

"Proth. Nr. 2" : Messung beim Tragen der zweiten Prothese

"Proth. Nr. 3" : Messung beim Tragen der dritten Prothese

"rechte Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der rechten Seite

"linke Seite" : Ableitung der Muskelaktivität von der linken Seite

"M. masseter" : Aktivität des M. masseter (dünn gezeichnet)

"M. temporalis" : Aktivität des M. temporalis (fett gezeichnet)

"E" : Aufzeichnung beim Kauen von Erdnüssen

"K" : Aufzeichnung beim Kauen von Knäckebrötchen

"Z" : Aufzeichnung beim Kauen von Zwieback

"H" : Aufzeichnung beim Kauen von Haselnüssen

"V" : Aufzeichnung beim Kauen von Vollkornbrot

Auf der Ordinate sind die in Tabelle 61 vorliegenden Mittelwerte der Maximal-Amplituden (Maßstab : 1 mm Amplitudenhöhe = 1 cm auf der Ordinate) und auf der Abszisse die verschiedenen Nahrungsmittel (in der Reihenfolge E = Erdnüsse, K = Knäckebrötchen, Z = Zwieback, H = Haselnüsse und V = Vollkornbrot) aufgetragen.

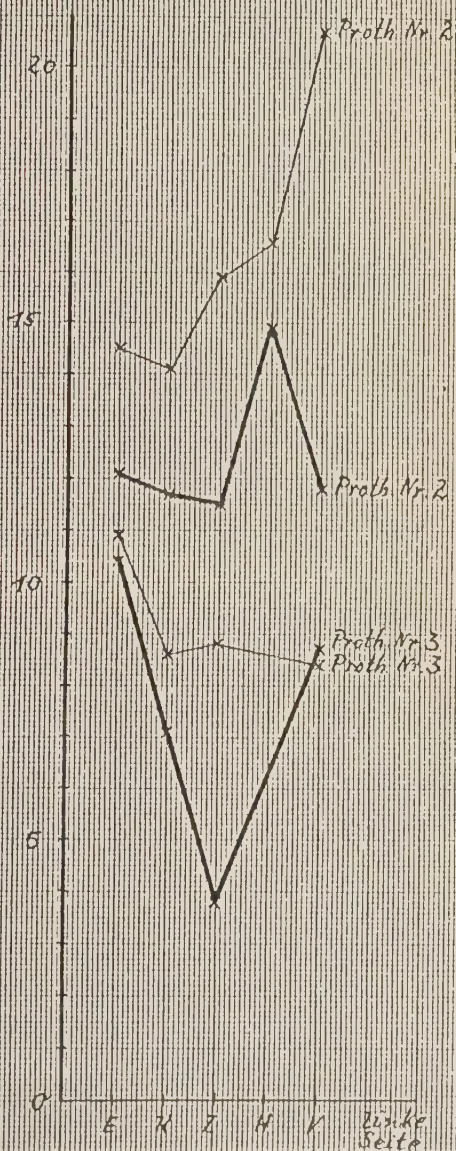
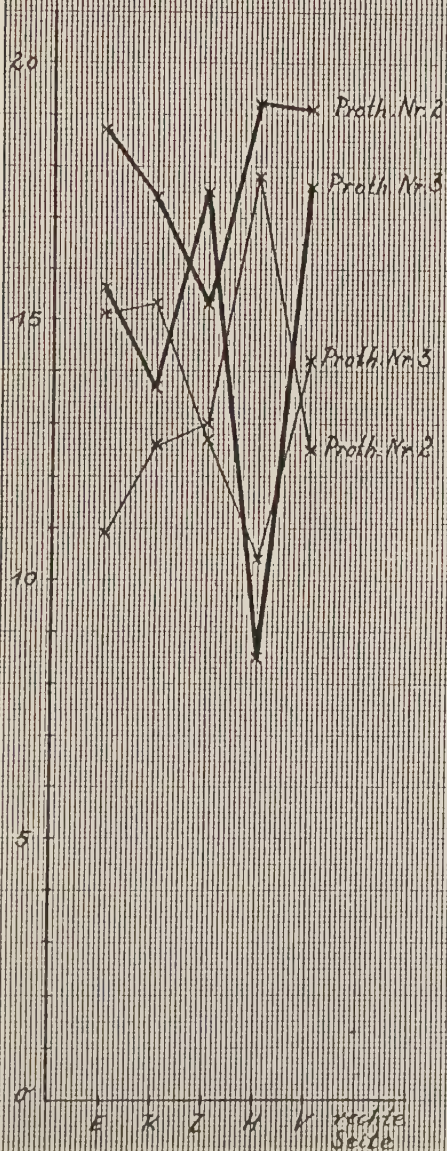
Die bei der jeweils getragenen Prothese für M. masseter (dünn gezeichnet) und M. temporalis (fett gezeichnet) gefundenen Werte wurden miteinander verbunden.

"Lesebeispiel" für das Diagramm der rechten Ableitungsseite : Die fett gezeichnete Linie mit der Beschriftung :

"Proth. Nr. 2" gibt die Mittelwerte an, die beim Kauen der verschiedenen Nahrungsmittel mit der zweiten Prothese für den M. temporalis gemessen wurden.

Proband 6

— M. masseter
— M. temporalis



d) Auswertung der Diagramme 1 bis 6 :

Die Diagramme zeigen keine gesetzmäßige Abhängigkeit zwischen Muskelaktivität und Härtegrad der gereichten Nahrungsmittel. Letztere wurden nicht nur von ein und demselben, sondern auch von verschiedenen Probanden mit verschieden starker Muskelaktivität zerkleinert. Dies gilt sowohl beim Tragen der alten Prothese wie auch beim Tragen der neuen Prothese vor und nach dem Einschleifen. Die Ursache für dieses Ergebnis dürfte im Verhalten der Probanden - ausschließlich Vollprothesenträger - zu suchen sein. Viele haben sich seit langem - etwa seit der Zeit ihrer ersten Vollprothese - an den Verzicht auf harte Nahrungsmittel, wie sie etwa Haselnüsse und trockenes Knäckebröt darstellen, gewöhnt. Nun fürchteten sie beim Kauen harter Nahrung ein Abhebeln oder Herabfallen der Prothese oder hatten auch Angst vor Schmerzen bei eventuell noch vorhandenen Druckstellen.

E) Diskussion :

Mm. masseteres wie Mm. temporales besitzen als anatomisch bilateral symmetrisch angeordnete Kaumuskeln neben ihrer Hauptfunktion als Levatoren, Depressoren, Protraktoren und Retraktoren auch noch eine Nebenfunktion, d.h. eine nach lateral gerichtete Tätigkeit, die darauf beruht, daß der Muskel nicht genau parallel zur Körpermedianebene verläuft. Bei der Nebenfunktion eines Muskels ist eine kontralaterale Funktion von einer ipsilateralen zu unterscheiden, je nachdem sein Ursprung am Schädel oder sein Ansatz am Unterkiefer näher an der Schädelmedianebene liegt. In der Hauptfunktion ist jedes bilaterale Muskelpaar als funktionelle Einheit synergistisch, in der Nebenfunktion dagegen antagonistisch tätig. (nach ESCHLER, 23)

Die Aktivitätsverhältnisse der Kaumuskeln während der Leermastikation wurden besonders ausführlich von Autoren wie ESCHLER (14-26), GÖPFERT (31-34) und ZENKER (97-100) erörtert.

ESCHLER (22) stellte beim Pressen Ermüdungserscheinungen des M. masseter fest, d.h. einen Preßaktionsstrom mit anfänglichem Gipfel und bald abnehmender Amplitude. Auch bei vielen meiner EMG-Aufzeichnungen ergab sich beim Pressen der gleiche Befund - unabhängig von der jeweils getragenen Prothese (siehe : "Leermastikation, Beschreibung eines Programmdurchlaufs").

Ein Einsetzen der Aktivität des M. temporalis vor dem der Aktivität des M. masseter beobachteten beim Pressen GÖPFERT (33) sowie GRAF und ZANDER (35). Diese von GÖPFERT als "Latenzzeit" bezeichnete Zeitdifferenz, die darauf zurückzuführen ist, daß der M. temporalis zuerst den Unterkiefer zurückzieht und erst dann der M. masse-

ter die Zahnreihen verschlüsselt, ließ sich mit der von mir gewählten Filmtransportgeschwindigkeit nicht darstellen. Ebenso wenig konnte ich auf Grund der verwendeten Verstärkerempfindlichkeit die von GÖPFERT beobachtete "Entspannungslücke" deutlich machen. Diese Entspannungslücke beschreibt den Zustand nach einer Muskelentspannung, während der die Aktionspotentiale unter das Ruhepotential absinken.

Demgegenüber fand KRAFT (54), daß beim zentralen Pressen des Unterkiefers gegen den Oberkiefer die Tätigkeit des M. temporalis erst nach der des M. masseter bei verhältnismäßig hohen Kaukraftäußerungen einsetzt. Eine verstärkte Innervation des M. masseter beim Beißen beschreibt GÖPFERT (33) für Probanden mit ausgeprägtem Kopfbiß.

Sein Befund wird bekräftigt durch die Ergebnisse von ZENKER (97) : Er fand heraus, daß beim Beißen bei stark vorgeschobenem Unterkiefer der M. temporalis größtenteils unbeteiligt ist. Beim Beißen bei nach lateral verschobenem Unterkiefer ist der M. temporalis auf der Seite des vorgetretenen Condylus inaktiv.

In Übereinstimmung mit BASSARAK (3) konnte ich feststellen, daß beim Knirschen und Vibrieren die Aktivität der Mm. masseteres wie der Mm. temporales deutlich unter die beim Pressen registrierbare Aktivität absinkt. KRAFT (54) fand, daß beim Knirschen zuerst der M. temporalis in Aktion tritt, auf dessen Seite die Unterkieferzahnreihe unter die des Oberkiefers beißt, und daß schließlich während der Bewegung in die zentrale Okklusion der M. temporalis der Gegenseite einsetzt und mit seiner Tätigkeit noch anhält, wenn ersterer bereits inaktiv ist. Während des gesamten Bewegungsablaufs spielen die beiden Mm. masseteres relativ konstant die Rolle eines Positionshalters.

Hinsichtlich der Aktivitätsverhältnisse von M. masseter und M. temporalis während der Lateralbewegungen bestehen in der Literatur große Widersprüche.

Der M. masseter ist nach SCHUMACHER (87) ipsirotatorisch, der M. temporalis dagegen kontrarotatorisch tätig, d.h. der M. masseter überwiegt in seiner Aktivität bei Unterkieferbewegungen zur selben Seite, der M. temporalis dagegen bei Unterkieferbewegungen zur Gegenseite.

Das Aktivitätsverhältnis ist GÖPFERT (33) zufolge gerade umgekehrt : Der M. masseter ist kontrarotatorisch und der M. temporalis ipsirotatorisch tätig.

ZENKER (97) schließlich streitet eine Beteiligung der Mm. masseteres an der Lateralbewegung des Unterkiefers gänzlich ab. Er schreibt dem hinteren Teil der sagittalen Portion des M. temporalis eine ipsirotatorische und der medialen Portion des M. temporalis eine kontrarotatorische Funktion zu.

Für M. masseter obliquus und M. temporalis anterior sowie M. temporalis medialis stellte ESCHLER (23) eine kontrarotatorische, für M. masseter verticalis und M. temporalis posterior eine ipsirotatorische Tätigkeit fest.

Im Widerspruch hierzu stehen die Ergebnisse von GREENFIELD und WYKE (36), denen zufolge der M. masseter obliquus eine ipsirotatorische und der M. masseter verticalis eine kontrarotatorische Funktion besitzt.

Die gleiche Aktivität der Mm. masseteres bei ipsilateralen wie bei kontralateralen Unterkieferbewegungen beobachtete BASSARAK (3), der nur die Mm. masseteres untersuchte.

Meine Ergebnisse stimmen überein mit denen von GÖPFERT und sagen aus, daß der M. temporalis der aktivere Muskel bei Unterkieferbewegungen zur selben Seite ist, während bei Unterkieferbewegungen zur Gegenseite die Aktivität des M. masseter überwiegt.

Für die Vorschubbewegung beschrieb SCHUMACHER (87) neben einer geringfügigen Beteiligung des M. temporalis starke Aktivität des M. masseter.

Das entspricht den Befunden von ZENKER (97) und ESCHLER (23) : ZENKER fand eine starke Aktivität des M. masseter sowie der medialen Portion des M. temporalis, ESCHLER nannte als Muskeln der Vorschubbewegung M. masseter obliquus sowie M. temporalis anterior und medialis.

Für die Retraktion ist nach ZENKER (97), ESCHLER (23), SCHUMACHER (87) und KÖRBER (48) der M. temporalis posterior verantwortlich, wobei ZENKER zusätzlich eine Beteiligung des vorderen Anteils des M. temporalis angibt, ESCHLER eine des M. masseter verticalis.

Auch nach meinen Untersuchungsergebnissen bewirkt der M. masseter hauptsächlich die Vorschubbewegung des Unterkiefers, während der M. temporalis dessen Retraktion durchführt.

Die unterschiedlichen Ergebnisse der aufgeführten Autoren machen deutlich in welchem Maße das Zusammenspiel der Kaumuskeln bei den verschiedenen Unterkieferbewegungen individuellen Einflüssen unterworfen ist.

Mehrere Autoren, vor allem aber KÖRBER und ESCHLER, untersuchten die Aktivitätsverhältnisse von M. masseter und M. temporalis während der Mastikation, d.h. während des natürlichen Kauaktes (elektrischer Kautest = EKT).

Dabei gewann KÖRBER (49) für das Kauen mit Oberkiefer-Totalprothesen folgende Erkenntnisse : Unterschiedlich feste Speisen werden mit dem gleichen Kraftaufwand gekaut. Es ist keine Beziehung zwischen den Speisenhärten und der Alveolarkammbelastung festzustellen. Für die Speisen Brot, Speckschinken, Zwieback und Nuß mit der Reihe der aufsteigenden Härtegrade 20, 30, 50 und 70

Shore ergibt sich eine regellose Reihe der Kaubelastungen. Außerdem sind die Ergebnisse bei den einzelnen Versuchspersonen individuell verschieden.

Die Aktionsströme der Mm. temporales und Mm. masseteres erfolgen nach KÖRBER im gleichen Rhythmus wie die Belastungen auf dem Alveolarkamm. Der M. masseter der Kauseite wird stärker erregt als der der Nichtkauseite.

Dies trifft, wenn auch in geringerem Maße, auch für den M. temporalis zu. Die Muskeln der Nichtkauseite wirken aber auch bei einseitigem Kauen in hohem Maße mit.

Beim Kauen fand KÖRBER folgende zeitliche Reihenfolge der Aktionsströme : Zuerst setzen die Aktionsströme des M. masseter und M. temporalis der Kauseite ein, zusammen mit dem M. masseter der Nichtkauseite. Erst nach etwa 2/10 sec folgt der Aktionsstrom des M. temporalis der Nichtkauseite. Dies ist beim Kauen aller Testspeisen zu beobachten und demnach von deren Festigkeit unabhängig.

ESCHLER (16) wählte bei seinen Versuchsreihen Zwieback als hartes, Brot-Inneres als weiches und Brot-Rinde als zähes Nahrungsmittel. Seinen Ergebnissen zufolge verlangt jedes Nahrungsmittel eine stärkere oder geringere Tätigkeit der einzelnen Kaumuskeln.

Die einseitige Kautätigkeit ist nach ESCHLER als Ausdruck der asymmetrischen nervalen Erregung der einzelnen Kaumuskeln zu bewerten. Das wirkt sich bei Mm. masseteres und Mm. temporales am stärksten aus. Im EMG zeigen sich dann hohe Amplituden der Aktionsstrompotentiale dieser bilateral-symmetrisch angeordneten Muskeln auf der Kauseite. Dabei können M. masseter und M. temporalis derselben Seite gemeinsam stärker sein als die entsprechenden Muskeln der Gegenseite, die stärkere Tätigkeit eines M. masseter kann aber auch durch die des M. temporalis der anderen Seite weitgehend aufgehoben werden. Es ist ESCHLER zufolge auch möglich, daß einzelne Nah-

rungsmittel, wie z.B. Brot-Rinde, mehr mit dem M. masse-
 ter, andere, wie z.B. Zwieback, mehr mit dem M. tempora-
 lis derselben oder der anderen Seite gekaut werden.
 Diese Erkenntnisse decken sich weitgehend mit den von
 mir gewonnenen Ergebnissen.

WILD (96) schrieb, daß zur Zerkleinerung von weicher
 Nahrung "keine große Kraft" nötig sei und der "Hackbiß"
 meistens genüge.

Die beim Kauen von Nahrung mit weicher Konsistenz wie
 Ei und Kartoffeln auftretenden Interferenzmuster ähneln
 nach GORONZIELSKY in ihrem Verlauf denen beim Hacken.
 Sie sind gekennzeichnet durch einen gleichförmigen An-
 stieg und Abfall der Amplituden. Beim Kauen von zäher
 Nahrung fand er Aktivitätsmuster mit einem längeren An-
 stieg aber abrupten Abfall der Amplituden auf die Null-
 linie. Auch ergaben sich bei seinen Messungen während
 der Mastikation höhere Amplituden als beim Pressen, so-
 wie eine höhere Muskelaktivität beim Kauen von Brötchen,
 Fleisch und Vollkornbrot als beim Kauen von Ei und Kar-
 toffeln.

Befindet sich zwischen den Zahnreihen ein Bissen, so er-
 höht sich nach KRAFT (54) beim Zusammenbiß infolge der
 Aufgabe, den Unterkiefer in die günstigste Arbeitsposi-
 tion zu bringen, die Tätigkeit der Mm. temporales.

Die Interferenzmuster, die ich innerhalb meiner Ver-
 suchsreihe an Vollprothesenträgern beim Kauen verschie-
 den harter Nahrungsmittel gewinnen konnte, lassen kei-
 nen Zusammenhang zwischen den Härtegraden der gereich-
 ten Speisen und der jeweils registrierten Kaumuskelak-
 tivität erkennen. Sie ähneln weitgehend denen beim Hak-
 ken, zeigen aber deutlich höhere Amplituden als die
 Preßaktionsströme während der Leermastikation. Der
 "Hackbiß" dürfte die von Vollprothesenträgern am häu-

figsten angewandte Kauart sein. Eine gewisse Abhängigkeit der Kaumuskelaktivität von der jeweils getragenen Prothese war festzustellen.

F) Zusammenfassung :

Die vorliegende Arbeit hatte zum Ziel, mittels der Elektromyographie an Vollprothesenträgern die Aktivitätsverhältnisse von Mm. masseteres und Mm. temporales zu untersuchen und eventuelle Änderungen beim Wechsel von einer alten auf eine neue Prothesenausführung (Zahnmaterial Keramik) aufzuzeigen. Die vorgenommenen Messungen an sechs Probanden führten zu folgenden Ergebnissen :

1. Leermastikationsprogramm :

- a) Hacken und Pressen eignen sich am besten zur Darstellung der Aktivitätsverhältnisse zwischen Mm. masseteres und Mm. temporales. Die Versuchsergebnisse reichen von einem eindeutigen Überwiegen der Aktivität der Mm. masseteres (Proband 4, Tabellen 49 und 50) über ein Aktivitätsgleichgewicht zwischen Mm. masseteres und Mm. temporales (Proband 6, Tabellen 57 und 58) bis hin zum Überwiegen der Aktivität der Mm. temporales (Proband 5, Tabellen 53 und 54).

Es sind aber auch gekreuzte Wertigkeitsverhältnisse anzutreffen : Dann überwiegt auf der linken Seite der M. masseter gegenüber dem M. temporalis in seiner Aktivität, auf der rechten Seite dagegen der M. temporalis gegenüber dem M. masseter und umgekehrt (Proband 2, Tabellen 41 und 42). In einigen Fällen zeigt sich dabei eine Überwertigkeit von M. masseter und M. temporalis der einen Seite gegen die entsprechenden Muskeln der Gegenseite (Proband 1, Tabellen 37 und 38), in anderen wiederum ist der M. masseter (bzw. der M. temporalis) der rechten Seite "aktiver" als der der linken Seite - während es sich mit dem M. temporalis (bzw. dem M. masseter) gleichzeitig

umgekehrt verhält (Proband 2, Tabellen 41 und 42).

Die von den Probanden genannte bevorzugte Kauseite stimmt meistens mit der Seite überein, auf der sich die "überwertigen" Kaumuskeln befinden (Proband 1, Tabellen 37 und 38).

- b) Vor- und Zurückbewegung des Unterkiefers zeigen, daß der M. temporalis vornehmlich die Retraktion, der M. masseter dagegen die Vorschubbewegung durchführt. Bei der Retraktion ist die Aktivität des M. temporalis größer als die des M. masseter und größer als bei der Vorschubbewegung. Bei der Vorschubbewegung ist die Aktivität des M. masseter größer als die des M. temporalis und größer als bei der Retraktion. (Proband 6, Tabelle 60).

Bei der Retraktion ist aber auch ein gekreuztes Wertigkeitsverhältnis anzutreffen, derart, daß auf der einen Seite der M. masseter, auf der anderen Seite der M. temporalis die tragende Rolle übernimmt (Proband 3, Tabelle 48).

Selten ist die Aktivität des M. temporalis beim Vorschub größer als bei der Retraktion (Proband 4, Tabelle 52).

- c) Die Lateralbewegungen des Unterkiefers nach rechts und links ergeben folgendes Kräfteverhältnis : Der M. temporalis ist der "aktivere" Muskel bei Unterkieferbewegungen zur selben Seite, während bei Unterkieferbewegungen zur Gegenseite die Aktivität des M. masseter überwiegt. Dabei ist die Aktivität des M. temporalis bei Bewegung des Unterkiefers zur selben Seite größer als bei Bewegung des Unterkiefers zur Gegenseite - umgekehrt beim M. masseter. (Proband 1, Tabelle 39).

Ausnahmen :

Der M. masseter kann außer bei Unterkieferbewegungen zur Gegenseite auch bei Unterkieferbewegungen

zur selben Seite zusätzlich die tragende Rolle haben (Proband 6, Tabelle 59).

Bei Unterkieferbewegungen zur selben Seite kann aber auch auf der einen Seite der M. masseter, auf der anderen Seite der M. temporalis in seiner Aktivität überwiegen (Proband 3, Tabelle 47).

2. Mastikationsprogramm :

- a) Die Ergebnisse des Mastikationsprogramms zeigen folgende Möglichkeiten :
1. Die Aktivität des M. masseter sowie des M. temporalis derselben Seite ist größer als die Aktivität der entsprechenden Muskeln der Gegenseite (Proband 4, Tabelle 65).
 2. Die Aktivität des rechten M. masseter bzw. des linken M. temporalis ist größer als die des linken M. masseter bzw. des rechten M. temporalis und umgekehrt (Proband 1, Tabelle 62).
 3. Weder M. masseter noch M. temporalis einer Seite sind eindeutig überwertig über die anatomisch gleichnamigen Muskeln auf der Gegenseite (Proband 3, Tabelle 64).
 4. Die Aktivität der Mm. masseteres ist größer als die Aktivität der Mm. temporales der jeweils entsprechenden Seite oder umgekehrt (Proband 4, Tabelle 65).
 5. Die Aktivität des rechten M. masseter ist stärker als die des rechten M. temporalis bei gleichzeitigem Überwiegen der Aktivität des linken M. temporalis über die des linken M. masseter oder umgekehrt (Proband 6, Tabelle 67).
- b) Eine deutliche Übereinstimmung der bevorzugten Kau-
seite mit der Seite erhöhter Kaumuskelaktivität ergibt sich für die Probanden 1, 4 und 6. Beim Probanden 3 hingegen findet sich eher ein Widerspruch.

Die Probanden 2 und 5 konnten keine bevorzugte Kau-
seite nennen.

- c) Die Befunde der Probanden 3 und 4 sind eindeutige
Hinweise auf "Masseterkauer", d.h. beim Kauen sind
vorwiegend die Mm. masseteres tätig. Lediglich der
Proband 2 kann in die Kategorie "Temporaliskauer"
eingeordnet werden.

3. Einfluß der jeweils getragenen Prothese :

- a) Bei der Lateralbewegung sowie bei der Vor- und Zu-
rückbewegung des Unterkiefers bleibt das Aktivi-
tätsverhältnis von M. masseter und M. temporalis
bestehen, unabhängig von der jeweils getragenen
Prothese.
- b) Eine Umkehr (d.h. "größer als" wird zu "kleiner
als" und "kleiner als" wird zu "größer als") des
Aktivitätsverhältnisses zwischen Mm. masseteres
und Mm. temporales beim Wechsel von der alten zur
neuen Prothese zeigt sich beim Hacken bei etwa
40 %, beim Pressen bei knapp 15 % und bei der Ma-
stikation bei 25 % der Messungen.
- c) Beim Umstieg von der alten zur neuen Prothese
tritt eine Umkehr des Aktivitätsverhältnisses zwi-
schen dem M. masseter (bzw. dem M. temporalis)
der rechten und dem der linken Seite in etwa 50 %
der Messungen auf (Hacken 40 %, Pressen 65 %, Ma-
stikation 50 %).

Die vorangegangenen Versuchsergebnisse zeigen, daß
die Aktivitätsverhältnisse der Kaumuskeln zueinander
von der jeweils getragenen Prothese beeinflußt werden.

G) Literaturverzeichnis :

- 1.) ADRIAN, E.D. / BRONK, D.W. :
Impulse in motor nerve fibres.
Physiol. 67, 131 (1929).
- 2.) AHLGREN, J. :
Mechanism of mastication, a quantitative cinematographic and electromyographic study of masticatory movements in children with special reference to occlusion of the teeth.
Acta odont. scand. 24, Suppl. 44 (1966).
- 3.) BASSARAK, A. :
Eine klinisch-experimentelle Studie zur okklusionsbedingten Kinetik von Einzelzähnen und zur Elektromyographie des Musculus masseter während der Leermastikation.
Med. Diss. Mainz 1981.
- 4.) BECK, H. / KRAFT, E. :
Untersuchungen zur Frage der Masseterhypertrophie.
Stoma 12, 14 (1959).
- 5.) BENNINGHOFF / GOERTTLER :
Lehrbuch der Anatomie des Menschen.
Urban und Schwarzenberg Verlag, München-Berlin-Wien 1954.
- 6.) BLUNTSCHLI, H. :
Handwörterbuch der gesamten Zahnheilkunde.
J.A.Barth Verlag, Leipzig 1930.
- 7.) BÖTTGER, H. / HÄUPL, K. / KIRSTEN, H. :
Zahnärztliche Prothetik.
J.A.Barth Verlag, Leipzig 1961.
- 8.) BUCHTHAL, F. :
Einführung in die Elektromyographie.
Urban und Schwarzenberg Verlag, München-Berlin 1958.

- 9.) BUCHTHAL, F. :
Muskelaktionspotentialuntersuchungen am gesunden und kranken Muskel.
Dtsch. Zschr. Nervenheilk. 173, 448 (1955).
- 10.) CARLSÖÖ, S. :
Nervous coordination and mechanical function of the mandibular elevators.
Acta odont. scand. 10, Suppl. 11 (1952).
- 11.) EBERT, H. :
Morphologische und funktionelle Analyse des Musculus masseter.
Z. Anat. u. Entw.gsch. 109, 790 (1939).
- 12.) EICHNER, K. / HERRMANN, D. / MUNK, P. :
Kau-effektprüfungen mit verschiedenen Verfahren bei natürlichen und künstlichen Gebissen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 9, 1427 (1954).
- 13.) EICHNER, K. :
Messung der Kräfte bei Kauvorgängen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 18, 915 (1963).
- 14.) ESCHLER, J. :
Beziehung zwischen Bezahnung, Nahrungsmittel und Tätigkeit der Kaumuskeln im Kindesalter bis zu 6 Jahren.
Dtsch. Zahn-Mund-Kieferhk. 22, 265 (1955)
22, 359 (1955)
- 15.) ESCHLER, J. :
Bruxism and function of the masticatory muscles.
Parodontologie 15, 109 (1961).
- 16.) ESCHLER, J. :
Die Aktionsströme in den Kaumuskeln.
Fortschr. Med. 76, 585 (1958).
- 17.) ESCHLER, J. :
Die freien Leerbewegungen und die Ruhelage des Unterkiefers als koordinierte Funktion.
Österr. Zschr. Stomat. 58, H. 8, 2 (1961)
58, H. 9, 2 (1961)

- 18.) ESCHLER, J. :
Die horizontalen Wirkungskomponenten der Masseterabschnitte und die maximale Schließungsstellung des Unterkiefers.
Zahnärztl. Rdsch. 70, 37 (1961).
- 19.) ESCHLER, J. :
Die Lateralverlagerung des Unterkiefers unter muskulär-funktionellen Gesichtspunkten.
Fortschr. Kieferorthop. 16, 71 (1955).
- 20.) ESCHLER, J. :
Die Muskelfunktion bei Kiefergelenkankylose und ihre Auswirkung auf Kiefer und Parodontien.
Dtsch. Zahn-Mund-Kieferhk. 17, 400 (1953).
- 21.) ESCHLER, J. :
Die muskelphysiologischen Grundlagen der Funktionskieferorthopädie und ihre praktische Anwendung zur Steigerung der Erfolgssicherheit.
Fortschr. Kieferorthop. 17, 58 (1956).
- 22.) ESCHLER, J. :
Elektrophysiologische und pathologische Untersuchungen des Kausystems.
Dtsch. zahnärztl. Z. 7, 958 (1952)
7, 1333 (1952)
10, 1147 (1955)
10, 1421 (1955)
11, 259 (1956)
13, 434 (1958)
14, 39 (1959)
- 23.) ESCHLER, J. :
Kaumuskelfunktion und Lateralverlagerung des Unterkiefers.
Fortschr. Kieferorthop. 23, 167 (1962).
- 24.) ESCHLER, J. :
Muskelanatomische und -physiologische Gesichtspunkte für die Entstehung des Distalbisses - mit Bemerkungen zur Therapie.
Fortschr. Kieferorthop. 22, 220 (1961).

- 25.) ESCHLER, J. / PAUL, H. :
Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen den
marginalen Parodontopathien der vegetativen Tonus-
lage und elektrischen Vorgängen in den Masseteren.
Stoma. 9, 54 (1956)
9, 67 (1956)
9, 131 (1956)
- 26.) ESCHLER, J. :
Zur klinischen und röntgenologischen Symptomatik
der einseitigen Kau tätigkeit.
Österr. Zschr. Stomat. 55, 214 (1958).
- 27.) FUCHS, P. :
Experimentelle Untersuchungen zur Behandlung von
funktionellen Kiefergelenkbeschwerden,
Med. Habil. München 1970.
- 28.) FUCHS, P. :
Über die Relation zwischen Kaumuskelkraft und
Elektromyogramm.
Dtsch. zahnärztl. Z. 24, 863 (1969).
- 29.) GARNICK, H. / RAMFJORD, S.P. :
Rest position. An electromyographic and clinical
investigation.
J. Proth. Dent. 12, 895 (1962).
- 30.) GERBER, A. :
Kiefergelenk und Zahnokklusion.
Dtsch. zahnärztl. Z. 26, 119 (1971).
- 31.) GÖPFERT, H. :
Die Darstellung von Faseraktionen der ruhenden
Muskulatur am Menschen.
Pflügers Arch. 256, 142 (1952).
- 32.) GÖPFERT, H. / GÖPFERT, G. :
Die Restaktivität in der ruhenden Muskulatur des
Mundes und Kauapparates.
Dtsch. zahnärztl. Z. 9, 357 (1954).

- 33.) GÖPFERT, H. / GÖPFERT, C. :
Funktionelle Beziehungen zwischen Masseter- und
Temporalismuskulatur in der Darstellung ihrer
Aktionsströme.
Dtsch. zahnärztl. Z. 10, 1530 (1955)
10, 1851 (1955)
- 34.) GÖPFERT, C. :
Über die Einwirkung von Zahnschmerz und Schmerz-
reizen der Gesichtshaut auf den reflektorischen
Tonus der Kaumuskulatur.
Dtsch. zahnärztl. Z. 11, 76 (1956).
- 35.) GRAF, H. / ZANDER, H.A. :
Okklusale Zahnkontakte und Muskelaktivität beim
Kauen und Schlucken.
Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 74, 495 (1964).
- 36.) GREENFIELD, B.E. / WYKE, B.D. :
Electromyographic studies of some muscles of masti-
cation.
Brit. Dent. J. 100, 129 (1956).
- 37.) GROSFELD, O. :
Die Rolle der elektromyographischen Analyse in der
kieferorthopädischen Diagnose.
Dtsch. Stomat. 11, 942 (1961).
- 38.) GROSSMANN, W.J. / GREENFIELD, B.E. / TIMMS, D.J. :
Electromyography as an aid in diagnosis and treat-
ment analysis.
Amer. J. Orthodont. 47, 481 (1961).
- 39.) GYSI, A. :
Modifikation des Artikulators und der Aufstellungs-
regeln für Vollprothesen.
H. Huber Verlag, Bern-Stuttgart 1958.
- 40.) HÄUPL, K. :
Die Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde.
Urban und Schwarzenberg Verlag, München-Berlin
1956.

- 41.) HICKEY, J.C. :
Electromyography in dental research. Geometric placement of the reference electrodes.
J. Prosth. Dent. 8, 351 (1958).
- 42.) HICKEY, J.C. :
Electromyography in dental research. Frequency response requirements.
J. Prosth. Dent. 8, 1049 (1958).
- 43.) HOFMANN, M. :
Totale Prothesen nach dem All-Oral-Verfahren
C.Hanser Verlag, München-Wien 1979.
- 44.) HOPF, H.C. / STRUPPLER, A. :
Elektromyographie, Lehrbuch und Atlas.
G.Thieme Verlag, Stuttgart 1974.
- 45.) JARABAK, J.R. :
An electromyographic analysis of muscular and temporomandibular joint disturbances due to imbalances in occlusion.
Angle Orthodont. 26, 170 (1956).
- 46.) JARABAK, J.R. :
An electromyographic analysis of muscular behavior in mandibular movements from rest position.
J. Prosth. Dent. 7, 682 (1957).
- 47.) JÜDE, H.D. / KÜHL, W. / ROBBACH, A. :
Einführung in die zahnärztliche Prothetik.
Deutscher Ärzte Verlag, Köln-Lövenich 1977.
- 48.) KÖRBER, K. :
Zahnärztliche Prothetik.
G.Thieme Verlag, Stuttgart-New York 1980.
- 49.) KÖRBER, K. :
Untersuchungen beim Kauen mit Oberkieferprothesen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 20, 242 (1965).
- 50.) KRAFT, E. :
Grundlagen der Muskelphysiologie in Hinblick auf die funktionelle Gebißanalyse.
Dtsch. zahnärztl. Z. 26, 142 (1971).

- 51.) KRAFT, E. :
Möglichkeiten und Grenzen elektromyographischer
Untersuchungsmethoden in der Zahn-, Mund- und Kie-
ferheilkunde.
Dtsch. zahnärztl. Z. 18, 904 (1963).
- 52.) KRAFT, E. :
Über die Bestimmung der sog. Zentralokklusion.
Dtsch. zahnärztl. Z. 16, 1226 (1961).
- 53.) KRAFT, E. :
Über die Beziehung zwischen Zahnabrieb und Kau-
muskeltätigkeit.
Dtsch. zahnärztl. Z. 16, 307 (1961).
- 54.) KRAFT, E. :
Über eine Untersuchung der menschlichen Kaumuskel-
tätigkeit während des Nachtschlafes.
Stoma. 12, 213 (1959)
13, 7 (1960)
- 55.) KRAFT, E. :
Über elektromyographische Untersuchungen kiefer-
gelenkerkrankter Patienten.
Dtsch. zahnärztl. Z. 18, 1399 (1963).
- 56.) KRAFT, E. :
Zur Physiologie und Elektromyographie der Kaumus-
kulatur in ihrer Bedeutung für Ätiologie und
Therapie der Dysgnathien.
Fortschr. Kieferorthop. 25, 56 (1964).
- 57.) LEHMANN, K. :
Einführung in die Zahnersatzkunde.
Urban und Schwarzenberg Verlag, München-Wien-
Baltimore 1977.
- 58.) LIPPOLD, J. :
The relation between integrated action potentials
in an human muscle and its isometric tension.
J. Physiol 117, 492 (1952).

- 59.) LUDWIG, P. :
Die Kraftentwicklung der Kaumuskulatur und ihre sensorische Steuerung.
Dtsch. zahnärztl. Z. 30, 797 (1975).
- 60.) LUDWIG, P. :
Unterkieferbewegung und Gelenkfunktion.
Dtsch. zahnärztl. Z. 30, 27 (1975).
- 61.) LULLIES, H. :
Peripherer Nerv und Reizgesetze.
Physiol. 59, 93 (1948).
- 62.) LULLIES, H. :
Über "Reizgesetze" und unsere Vorstellungen von den Vorgängen bei der Erregung der Nerven.
Physiol. 47, 1 (1952).
- 63.) LULLIES, H. :
Zur Motorik der Kaufunktionen und der Parafunktionen.
Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 70, 87 (1960).
- 64.) MAYER, K. :
Möglichkeiten und Grenzen der klinischen Elektromyographie.
Med. Welt 1962, 2191 (1962).
- 65.) MEYER, W. :
Die Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde.
Urban und Schwarzenberg Verlag, München-Berlin 1958.
- 66.) MÖRIKE, K.D. / KISS, F. / SZENTAGOTHAÏ, J. :
Lehrbuch und Atlas der makroskopischen Anatomie für Zahnmediziner.
G.Fischer Verlag, Stuttgart 1969.
- 67.) MOYERS, R.E. :
An electromyographic analysis of certain muscles involved in temporomandibular movement.
Amer. J. Orthodont. 36, 481 (1950).

- 68.) MOYERS, R.E. :
Some physiologic considerations of centric and
other jaw relations.
J. Prosth. Dent. 6, 183 (1956).
- 69.) MOYERS, R.E. :
Temporomandibular muscle contraction patterns in
Angle-class II/1 mal-occlusions. An electromyo-
graphic analysis.
Amer. J. Orthodont. 35, 837 (1949).
- 70.) OGLE, M.W. :
Odontogenic synalgia and electroencephalograph -
recorded muscle action potentials.
J. Amer. Dent. Ass. 62, 687 (1961).
- 71.) PERRY, H.T. :
Facial, cranial and cervical pain associated with
dysfunction of the occlusion and articulations of
the teeth.
Angle Orthodont. 26, 121 (1956).
- 72.) PERRY, H.T. :
Functional electromyography of the temporal and
masseter muscles in class II, division I malocclu-
sion and excellent occlusion.
Angle Orthodont. 25, 49 (1955).
- 73.) PERRY, H.T. :
Implications of myographic research.
Angle Orthodont. 25, 179 (1955).
- 74.) PERRY, H.T. :
Muscular changes associated with temporomandibular
joint dysfunction.
J. Amer. Dent. Ass. 54, 645 (1957).
- 75.) PERRY, H.T. / HARRIS, S.C. :
Role of the neuromuscular system in functional
activity of the mandible.
J. Amer. Dent. Ass. 48, 655 (1954).

- 76.) PRUZANSKY, S. :
Quantitative electromyographic analysis of mastication.
Amer. J. Orthodont. 44, 307 (1958).
- 77.) PRUZANSKY, S. :
The application of electromyographic to dental research.
J. Amer. Dent. Ass. 44, 49 (1952).
- 78.) RAMFJORD, S.P. :
Bruxism, a clinical and electromyographic study.
J. Amer. Dent. Ass. 62, 21 (1961).
- 79.) RAMFJORD, S.P. :
Dysfunctional in temporomandibular joint and muscles pain. Electromyographic and clinical study before and after occlusal adjustment.
J. Prosth. Dent. 11, 353 (1961).
- 80.) REICHENBACH, E. :
Was ist geblieben ? Versuch einer Bilanz der sogenannten klassischen Artikulationslehre.
Dtsch. zahnärztl. Z. 16, 1109 (1961).
- 81.) REUMUTH, E. :
Untersuchungen über die Kaubewegungen von Trägern totaler Prothesen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 12, 1386 (1957).
- 82.) ROHEN, J.W. :
Anatomie für Zahnmediziner.
Schattauer Verlag, Stuttgart-New York 1971.
- 83.) ROHEN, J.W. :
Zur Anatomie des Prothesenträgers.
Dtsch. zahnärztl. Z. 13, 1161 (1958).
- 84.) SCHMIDT, R.F. / THEWS, G. :
Physiologie des Menschen.
Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1977.
- 85.) SCHRÖDER, P.H. :
Über den Umfang der Mahlbewegung.
Dtsch. zahnärztl. Wschr. 43, 711 (1940).

- 86.) SCHUCHARDT, K. :
Die Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde.
Urban und Schwarzenberg Verlag, München-Berlin 1959.
- 87.) SCHUMACHER, G.H. :
Funktionelle Morphologie der Kaumuskulatur.
G.Fischer Verlag, Jena 1961.
- 88.) SHPUNTOFF, H. / SHPUNTOFF, W. :
A study of physiologic rest position by electromyography.
J. Prosth. Dent. 6, 621 (1956).
- 89.) SIEBERT, G. :
Vorläufige Ergebnisse zur Kinetik einzelner Zähne
und zur Elektromyographie in der Initialtherapie.
Dtsch. zahnärztl. Z. 35, 648 (1980).
- 90.) SIEBERT, G. :
Klinisch-experimentelle Untersuchungen zur Disklusion
und zur okklusionsbedingten Kinetik von Einzelzähnen.
Med. Habil. Mainz 1976.
- 91.) STEPHAN, H. / WITT, E. :
Experimentelle Untersuchungen zur Aktivität des
Masseters in seiner Funktion als Arbeitsseiten-
und Balanceseitenmuskel.
Dtsch. zahnärztl. Z. 29, 898 (1974).
- 92.) UHLIG, H. :
Artikulationslehre oder Prothesenlageranalyse ?
Dtsch. zahnärztl. Z. 14, 76 (1959).
- 93.) VOSS, H. / HERRLINGER, R. :
Taschenbuch der Anatomie.
G.Fischer Verlag, Stuttgart 1975.
- 94.) WALDEYER, A. :
Anatomie des Menschen.
Walter de Gruyter Verlag, Berlin-New York 1975.
- 95.) WILD, W. :
Funktionelle Prothetik.
B.Schwabe Verlag, Basel 1950.

- 96.) WILD, W. :
Unterkieferbewegungen und Kaubewegungen.
Schweiz. Mschr. Zahnhk. 56, 897 (1946).
- 97.) ZENKER, W. / ZENKER, A. :
Die Tätigkeit der Kiefermuskeln und ihre elektro-
myographische Analyse.
Z. Anat. u. Entw.gsch. 119, 174 (1955).
- 98.) ZENKER, W. :
Über die mediale Portion des M. temporalis und
deren Funktion.
Österr. Zschr. Stomat. 51, 550 (1954).
- 99.) ZENKER, W. :
Über einige neue Befunde am M. temporalis des Men-
schen.
Z. Anat. u. Entw.gsch. 118, 355 (1955).
- 100.) ZENKER, W. / ZENKER, A. :
Zur funktionellen Anatomie des M. temporalis.
Dtsch. Zahn-Mund-Kieferhk. 24, 368 (1956).

II) Lebenslauf :

Am 17. Juli 1957 wurde ich, Hermann M. Chr. Häring, als zweites Kind des damaligen Studienrates Hermann Häring und seiner Ehefrau Irmgard, geb. Daubenmerkl, in Marktrechwitz geboren.

Vom Herbst 1963 bis Sommer 1967 besuchte ich die katholische Volksschule, vom Herbst 1967 bis Frühjahr 1976 den mathematisch-naturwissenschaftlichen Zweig des Otto-Hahn-Gymnasiums in Marktrechwitz, wo ich die Reifeprüfung ablegte und am 25.6.76 das Zeugnis der allgemeinen Hochschulreife erhielt.

Im Herbst desselben Jahres (WS 76/77) begann ich an der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz mit dem Studium der Zahnmedizin. Nach zwei Semestern (Ende SS 77) absolvierte ich die naturwissenschaftliche Vorprüfung (28.9.77), nach weiteren drei Semestern (Ende WS 78/79) die zahnärztliche Vorprüfung (3.4.79). Im Sommer 1981, nach dem 10. Semester, legte ich die zahnärztliche Prüfung ab (10.11.81). Nach Erhalt meiner Bestallung als Zahnarzt (4.1.82) trat ich im Februar 1982 meine Tätigkeit als Assistenzzahnarzt an.

Seit 1. März 1982 absolviere ich als Stabsarzt meinen Grundwehrdienst bei der Bundeswehr.

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. dent. G. Siebert für die freundliche Überlassung des Themas und die wertvolle Unterstützung bei der Durchführung und Fertigstellung der Arbeit.

Herzlichen Dank sage ich Herrn Prof. Dr. med. dent.

K. Fuhr für die Übernahme des zweiten Gutachtens.

Danken möchte ich auch Herrn Kohlhaas, der mir jederzeit mit seinem Rat und seiner Erfahrung hilfreiche Anregungen vermittelte, sowie meinem Freund und Kollegen Stephan Ulmschneider für die photographischen Arbeiten.

